

10 72
2357
3

72774

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนของเสริมคณิตศาสตร์วิธีการของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มี และไม่มี การสอบย่อย

สำนักทดสอบกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร 3821676 3816060
ปริญญานิพนธ์

ของ

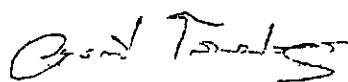
จินนภา สัตบุตร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

ตุลาคม 2521

23 ก.พ. 2522

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้อย่างถี่ถ้วนแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้



ประธาน

ศาสตราจารย์ ดร. วิฑูรย์

กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์วรณี โสุมประยูร อาจารย์ทองหล่อ วิภาวิน ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย พร้อมทั้งช่วยปรับปรุงแก้ไขให้สำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.พจน์ สุนเพียรชัย ที่ได้ให้คำปรึกษาและกรุณาช่วยแก้ไขบทคัดย่อภาษาอังกฤษ และอาจารย์ปิยวดี วงษ์ใหญ่ อาจารย์จิตติโส ฌดุงรัตน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการใช้แบบทดสอบ

ขอขอบคุณ อาจารย์ใหญ่ และคณะครู นักเรียนโรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย พร้อมทั้ง คุณนิลศรี โคตบุตร คุณดวงใจ สิทธิไชย ที่มีส่วนช่วยเหลือและมีส่วนร่วมในความสำเร็จของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

จินนาภา สัตบุทร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ตัวแปรที่จะศึกษา	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาพัฒนาการของเด็ก	
ในด้านคณิตศาสตร์	9
เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม	15
เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับระบบการสอนพิเศษ	25
เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับข้อบกพร่องกับบทเรียนโมดูล	28
สมมุติฐานการวิจัย	38
3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
กลุ่มตัวอย่างการวิจัย	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้	40
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	43
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่างของ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	47
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม	48
การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนซ่อมเสริมเป็นรายคู่	49
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	51
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	51
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	51
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	52
สรุปผลการทดลอง	54
อภิปรายผล	55
ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มและเพศ	39
2 แผนผังการวิจัย	43
3 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของคะแนน กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	47
4 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมเป็นรายคู่	48
5 เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนซ่อมเสริมเป็นรายคู่	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ครูในโรงเรียนประถมศึกษาทุกคนมักจะพบกับปัญหาเกี่ยวกับเด็กเรียนอ่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับ เด็กระดับประถมศึกษา การเรียนอ่อนในวิชาคณิตศาสตร์นี้เป็นเหตุให้เกิดปัญหา การเรียนสอบตกซ้ำชั้น หรือต้องออกกลางคัน ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติระยะที่ 4 (2520 - 2524) ได้ระบุปัญหาการศึกษาในระดับประถมศึกษา ถึงอัตราการเรียนซ้ำชั้นไว้ว่า คิดเฉลี่ยทุกชั้นแล้วประมาณร้อยละ 16.27 ทอปี ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียเปล่าทางการศึกษาเป็นอันมาก

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตของ มนุษย์หลายอย่าง เช่นการซื้อขาย ระยะเวลา การประกอบธุรกิจการเล่นเกสร ทาง ๆ การรูดของจำนวนเลข และการใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษา วิชาแขนงอื่น นอกจากนี้นักคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาบุคคลให้เป็นคนคิดเป็น มีเหตุผล มีความสามารถในการแก้ปัญหาให้สำเร็จควยคิ พจน์ สะเพียรชัย (พจน์ สะเพียรชัย, 2516 : 18 - 19) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการนำความเจริญ ทางวิทยาศาสตร์ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และเป็นพื้นฐานงานวิจัยทุกประเภท ฉะนั้น รากฐานทางคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรง ชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2521 : 70) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับประถมปีที่ 1 และประถมปีที่ 2 ในหลักสูตร 2521 ไว้ว่า ให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และ ให้นักเรียนเคยชินต่อการแก้ปัญหา อันจะเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม

และการสร้างสรรค์ ทั้งยังเป็นการปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้สมรรถภาพทางสมองสูงกว่าการใช้ความจำ ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ จึงต้องหาวิธีสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยความเข้าใจและมีความหมาย

โดยธรรมชาติแล้วเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์เป็นเหตุเป็นผลต่อเนื่องกัน โดยตลอด ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงสามารถฝึกผู้เรียนให้เป็นคนมีเหตุผล ลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์นี้ค่อนข้างจะเป็นนามธรรม จึงทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ยาก แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับวิธีสอนเป็นสำคัญ ด้วยเหตุนี้ นักการศึกษา และนักจิตวิทยาจึงได้หาหนทางพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการสอนมาเป็นลำดับ ในช่วงเวลาสิบปีที่ผ่านมา ได้มีนวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาก เช่น ชุดการสอน ศูนย์การเรียนรู้ และใช้สื่อประสมในการสอน จนกระทั่งมาถึงการสอนแบบสมรรถฐาน (Competency Based Instruction) เป็นแบบของการสอนที่จัดขึ้นโดยคำนึงถึงความสามารถส่วนบุคคลของนักเรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุถึงขั้นมาตรฐาน (Mastery Learning) ด้วยการใช้บทเรียนที่รู้จักกันในชื่อว่า "โมดูล"

พุทธศาสตร์การสอนนักเรียนให้บรรลุขั้นของการเรียนรู้นั้น ได้มีการเผยแพร่ความรู้มานานแล้ว จากหลักฐานแนวคิดของบลูม (Bloom, 1968 : 1 - 2) สามารถช่วยให้นักเรียนบรรลุขั้นการเรียนรู้ได้ถึงร้อยละ 75 - 90 ของจำนวนนักเรียน โดยนำเอาบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เข้าใจง่าย และมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แล้ววัดผลโดยข้อสอบย่อยท้ายบทเป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อช่วยสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ยังอ่อนอยู่ บทเรียนย่อย ๆ นี้เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย จากการค้นคว้าแบบการสอนของ เคลเลอร์ (Keller, 1968 : 79 - 89) ในระยะต่อมาเรียกกันว่า การสอนโปรแกรม ซึ่งนำเอาทฤษฎีการวางเงื่อนไขทางพฤติกรรมของ สกินเนอร์มาใช้

และได้มีการพัฒนาแบบการเรียนการสอนต่อ ๆ มา เพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุชั้น
การเรียนรู้ตามจุดหมายที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนในรูปแบบใดก็ตาม
จะให้บรรลุจุดหมายที่วางไว้นั้นต้องอาศัยครูเป็นผู้นำที่สำคัญ เพราะครูคือผู้ปฏิบัติการ
หลักสูตรระดับห้องเรียน ดังนั้นสมรรถภาพที่สำคัญของครูคือ ความสามารถที่จะช่วยให้
เด็กบรรลุถึงจุดหมายทางการศึกษาในแต่ละระดับของการเรียนรู้ วิธีการหนึ่งที่ครูจะช่วย
นักเรียนให้สามารถบรรลุผลของการเรียนในแต่ละระดับได้นั้น คือ "การสอนซ่อมเสริม
เป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย" กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2521 : 2) ได้กล่าว
ถึงแนวทางปฏิบัติในการประเมินผลนักเรียนระดับประถมในข้อ ค. 8 ไว้ว่า นักเรียน
คนใดไม่ผ่านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ถือเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องสอนซ้ำ หรือ
หาทางอื่นใดที่จะส่งเสริมเป็นพิเศษให้เด็กผู้นั้นผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ ใดใน
เวลาใกล้เคียงกับเพื่อนร่วมชั้นด้วย ในประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องการปรับปรุง
แก้ไขเด็กนี้ว่า "การสอนซ่อมเสริม" [อนึ่ง วิธีการสอนแบบนี้เป็นองค์ประกอบหนึ่ง
ของการสอนด้วยบทเรียนโมดูล เพราะเด็กแต่ละคนจะต้องผ่านระดับความรู้เบื้องต้นที่
จำเป็นเสียก่อนจึงจะเรียนต่อบทเรียนใหม่ตามพื้นความรู้ของตน ดังนั้นจึงต้องใช้การ
สอนซ่อมเสริมนักเรียนด้วยการสอนเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อยหลังจากได้ทดสอบเมื่อ
จบบทเรียนแต่ละตอน เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริมให้ตรงจุดที่นักเรียนยังอ่อนและบกพร่อง
ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการสอนแบบสมรรถฐานด้วยการใช้บทเรียนโมดูลนี้น่ามาใช้
ในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กที่ยังเรียนอ่อนและไม่ผ่านจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมได้ โครงการอิมแพค (Winarno, 1974 : 131 - 135) ใน
ประเทศฟิลิปปินส์ ได้ใช้ระบบการสอนซ่อมเสริมโดยให้ผู้ช่วยครูสอนนักเรียนเพื่อให้
บรรลุผลตามความมุ่งหมายของการเรียนรู้ให้ได้ถึง 100% เด็กในโครงการอิมแพค

ได้พัฒนาการเรียนรู้ด้วยวิธีการใช้บทเรียนโมดูลเป็นครู และมีครู หรือเด็กด้วยกัน หรือพ่อแม่ เป็นผู้ช่วยสอน ระบบการสอนนี้ในโครงการอิมแพคเรียกว่า "Tutorial and Remedial System" ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับความนิยมสำเร็จเป็นผลงานดีเด่นของ อินโนเทค ซีมีไอ ยูเนสโก (INNOVATION TECHNOLOGY SEAMEO UNESCO) ในรอบสิบปีของยูเนสโก 2518

จากเหตุผลและการพัฒนาแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมาแล้วนี้เป็นเครื่องสนับสนุนได้ว่า ถ้าครูและนักการศึกษารู้จักแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษาแล้วก็สามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ตามเอกลักษณ์ของเขาได้สูงสุดด้วยการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขจุดอ่อน และข้อบกพร่องของนักเรียน ให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการทวนวิชาเพื่อสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพยายามที่จะค้นคว้าทดลองเพื่อหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องเฉพาะอย่าง ซึ่งจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนเป็นอย่างดี ประกอบกับผลการวิจัยของ ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์ (ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์, 2513 : 18) พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่นักเรียนไม่ชอบเรียนมากที่สุด และเป็นวิชาที่นักเรียนสอบตกมากที่สุด ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เพื่อการสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด แล้วใช้การสอบย่อยทุกครั้ง เพื่อให้เด็กผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามจุดประสงค์ของบทเรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยการสอบย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมอย่างไม่มี การสอบย่อย

2. เพื่อศึกษาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพที่จะนำมาแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการให้ครูคิดหาวิธีสอนซ่อมเสริมอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นเครื่องส่งเสริมให้ครูได้เห็นความสำคัญของการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนให้ตรงจุด นอกจากนี้ยังช่วยนักเรียนให้ได้พัฒนาการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนตามที่ได้กำหนดไว้

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้หาการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 90 คน ของโรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2520 โดยสุ่มจากนักเรียน 5 ห้องเรียน จำนวน 172 คน แล้วมาสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กับกลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

2. การวิจัยครั้งนี้กระทำในวิชาคณิตศาสตร์วิธีการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทเรียน คือ

2.1 ความหมายของการหาร ถือ การแบ่ง

2.2 ความหมายของการหาร ถือ การลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน

2.3 การหารยาว

2.4 การหารประมาณค่า

3. ในการทดลองครั้งนี้ กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม และกลุ่มควบคุมใช้เวลาเรียนซ่อมเสริมเท่ากัน คือ 10 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ซึ่งเป็นเวลาเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองเครื่องมือ

ตัวแปรที่จะศึกษา

1. ตัวแปรอิสระใดแก่

1.1 การสอนซ่อมเสริมโดยใช้การทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น และการสอบย่อย

1.2 การสอนซ่อมเสริมอย่างไม่ใช่การทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น และการสอบย่อย ซึ่งแยกเป็น

1.2.1 การสอนซ่อมเสริมโดยใช้ กิจกรรม และแบบฝึกหัด โดยไม่คำนึงถึงข้อบกพร่อง และการสอบย่อยท้ายบทเรียน

1.2.2 การสอนซ่อมเสริมด้วยการใช้เฉพาะแบบฝึกหัดเท่านั้น

2. ตัวแปรตาม ใดแก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเกิดจากการสอนซ่อมเสริมโดยการทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น และการสอบย่อย

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเกิดจากการสอนซ่อมเสริม โดยใช้เฉพาะกิจกรรมและแบบฝึกหัด ไม่คำนึงถึงข้อบกพร่อง และการสอบย่อยท้ายบท

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเกิดจากการสอนซ่อมเสริมที่ใช้เฉพาะแบบฝึกหัดเท่านั้น โดยไม่มีกิจกรรมเพิ่มเติมและไม่คำนึงถึงข้อบกพร่อง และการสอบย่อยท้ายบท

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เกณฑ์ของการเรียน คือการเรียนที่ยึดผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ท้ายบทเรียน ซึ่งออกข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2. การสอนซ่อมเสริม เป็นขบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนอกเหนือไปจากแผนการสอนปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนให้กับนักเรียนที่ไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น

2.1 การสอนซ่อมเสริม โดยการสอบวินิจฉัยก่อนแล้วสอนซ่อมเสริม การเรียนด้วยบทเรียนโมดูล เฉพาะจุดอ่อนที่พบจากการสอบวินิจฉัย แล้วนักเรียนจะต้องสอบย่อยท้ายบทเรียนให้ผ่านเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วจึงจะเรียนบทเรียนต่อไปได้ กำหนดวิธีการสอนแบบนี้ว่า การทดลองแบบ 1

2.2 การสอนซ่อมเสริมด้วยการใช้กิจกรรมและแบบฝึกหัดในบทเรียนโมดูล ให้แก่นักเรียนทุกคนที่สอนซ่อมเสริม โดยไม่คำนึงถึงจุดบกพร่องตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และไม่ใช้การสอบย่อยท้ายบทเรียน ซึ่งกำหนดวิธีการสอนแบบนี้ว่า การทดลองแบบ 2

2.3 การสอนซ่อมเสริม โดยใช้เฉพาะแบบฝึกหัดชนิดเดียวกับการทดลองแบบ 1 และการทดลองแบบ 2 โดยครูสอนไปตามปรกติให้แก่นักเรียนทุกคนที่ต้องซ่อมเสริม โดยไม่คำนึงถึงจุดบกพร่อง การใช้กิจกรรม และการสอบย่อยท้ายบทเรียน ซึ่งกำหนดวิธีการสอนแบบนี้ว่า การสอนแบบปรกติ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น (Diagnostic Pretest) คือแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ วิธีการชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องในทักษะ และเนื้อเรื่อง เพื่อการสอนซ่อมเสริม

4. บทเรียนโมดูล คือชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สอนซ่อมเสริมในการวิจัย ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผ่านการทดลองมาแล้วก่อนที่จะนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

5. กลุ่มทดลองหมายถึง

5.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2520 จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยสอนซ่อมเสริมด้วยการทดลองแบบ 1

5.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1
โรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2520 จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัย
สอนซ่อมเสริมด้วยการทดลองแบบ 2

6. กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนวัดรวก
เขตบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2520 จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยสอนซ่อมเสริมด้วย
การสอนแบบปรกติ

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการของเด็กในค่านคณิตศาสตร์

เบเกิล (Begle, 1967 : 46) ได้กล่าวถึงข้อสังเกตเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมของที่ประชุมผู้เชี่ยวชาญการศึกษาคณิตศาสตร์ขององค์การวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ ณ เมืองแฮมบูร์ก เยอรมัน เมื่อเดือนมกราคม 1966 ไว้ 4 ประการ คือ

1. ความคิดรวบยอด ที่ทำให้เด็กเข้าใจได้ยากบางประการ แต่จำเป็นต้องนำมาสอนเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับสูงขึ้นในโอกาสต่อไปโดยทำให้ง่ายขึ้น
2. ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนบางเรื่องในบางครั้งอาจลดลง เมื่อนักเรียนมีอายุมากขึ้น
3. การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์บางประการให้แก่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลานานพอสมควร ดังนั้นจึงควรให้นักเรียนเริ่มเรียนในขั้นต้น ๆ ย่อมเป็นการดีกว่าการที่จะให้เริ่มเรียนในขั้นสูง
4. นักเรียนได้รับการวางพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้มากเพียงใด ก็จะทำให้มีความสามารถในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้มากเพียงนั้น

ฟือาเจต์ (อ้างอิงจาก Baldwin, 1967 : 190 - 193, Flavell 1963 : 159 และ 1969 : 29 - 32) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ

- ขั้นที่ 1 Sensorymotor เริ่มแต่เกิดจนอายุ 2 ปี
- ขั้นที่ 2 Preoperational อยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี เด็กจะเริ่มสร้างความคิดรวบยอดขั้นต้น ๆ เกี่ยวกับเวลา สถานที่ และเหตุผลต่าง ๆ ได้บ้าง

จนถึงอายุ 7 ปี เด็กจะมีแบบแผนโครงสร้างในด้านการคิด ให้เหตุผลที่ถูกต้องตามหลักตรรกวิทยาเชิงคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 Concrete Operations เป็นขั้นรับรู้แบบรูปธรรม พัฒนาการขั้นนี้มีในเด็กอายุ 7 - 11 ปี เด็กระยะนี้สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่ซับซ้อนขึ้น ขั้นนี้สามารถคิดวนกลับได้บ้าง ถ้ามีของจริงวางไว้ให้เห็น ซึ่งเป็นวัยของเด็กระดับประถมศึกษา

ขั้นที่ 4 Formal Operations เป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการทางด้านการคิด จะเริ่มเมื่ออายุ 11 หรือ 12 ปี เป็นขั้นที่สามารถแก้ปัญหาแบบนามธรรมได้ และจะพัฒนาสมบูรณ์เมื่ออายุ 14 หรือ 15 ปี ไปจนถึงวัยรุ่นใหญ่

① ^{กรรม} คอลเลีย และลีช (Collier and Leach, 1969 : 373) มีความเห็นสอดคล้องกับพีอาเจต์ โดยเสนอแนะว่า การสอนหารในระดับประถมศึกษาจะไม่เกิดปัญหายากทั้งครูและนักเรียน ถ้าเริ่มสอนหารด้วย การให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแบ่ง การนับลด หรือเปรียบเทียบกลุ่มของวัตถุเสียก่อน ในการสอนทั่ว ๆ ไป ควรเริ่มตนจากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยาก เพราะจะนำเด็กไปสู่การแก้ปัญหาให้สำเร็จทีละขั้นตอน

นักจิตวิทยามีความเชื่อว่าแบบของการรับรู้ที่ต่างกัน จะทำให้เกิดความคิดที่ต่างกัน อันเป็นผลต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหา วอลแลช และโกแกน (Wallach and Kogan, 1965 : 105) ได้แบ่งการรับรู้ ตามการรับรู้จากสิ่งเร้าเป็นสามแบบ ได้แก่ แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบอ้างอิงแยกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์ ดังนั้นการสอนจะได้ผลดีขึ้นถ้าครูทราบว่านักเรียนแก้ปัญหาชนิดใดชนิดหนึ่งได้สำเร็จนั้น นักเรียนเลือกการรับรู้แบบใด เพื่อเป็นหลักในการเลือกจัดกิจกรรมการสอนให้แก่เด็กนักเรียนหลาย ๆ แบบ เพื่อเป็นสภาพให้นักเรียนเลือกแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ นอกจากนั้นแล้ว นักจิตวิทยาพวกที่ได้ค้นคว้าเกี่ยวกับพฤติกรรมเด็ก ยังเชื่อว่าความรู้ใหม่ก็คือ ความรู้เก่า

ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปที่ละน้อยทุก ๆ ครั้งที่น่ามาไว้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้นการสอนที่ตั้งอยู่บนรากฐานของความคิดและความเข้าใจของเด็กจะช่วยให้เด็กได้เรียนโดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพฤติกรรมที่มีอยู่แล้วไปมากนัก และเด็กจะเรียนโดยลึกลงว่าที่จะใช้ความคิด ความเข้าใจของครูเป็นพื้นฐานดังที่ เลโน (Leno, 1960 : 21 - 503) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนในเรื่องโจทย์ปัญหา เลขคณิตพบว่า การสอนด้วยวิธีการที่นักเรียนชอบใช้ในการแก้ปัญหาจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดให้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนไว้ ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนตามประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีอยู่ก่อนแล้วเป็นพื้นฐานย่อมเป็นผลดีเพราะสนองความต้องการของเด็กมากกว่าการให้นักเรียนต้องเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนที่จำกัด และนักเรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน การที่ครูสอนด้วยการนำประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานให้เกิดประสบการณ์ใหม่ จะทำให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจและประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง

พียาเจต์ (Piaget, 1959 : 146 - 147) พบว่า การตัดสินใจและการให้เหตุผลของเด็กเป็นไปตามการกระทำที่แสดงออกมาให้เห็นมากกว่าการตัดสินใจของผู้ใหญ่ นั่นคือการรับรู้แบบนามธรรม ซึ่งเด็กจะมีเหตุผลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เด็กในขั้นรูปธรรม สามารถคิดแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนในแบบรูปธรรมได้แล้ว เช่น การจำแนกพวก การจัดอันดับที่ การคิดกลับไปกลับมา โดยกระทำกับวัตถุจริงที่เด็กมองเห็นและจับต้องได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนใหญ่ ความเข้าใจของเด็กในลักษณะนี้ ช่วยให้เด็กเกิดความพร้อมที่จะเรียนการหาร เลขในสภาพของการแบ่งกลุ่มวัตถุได้แล้ว

จากความคิดของพียาเจต์ นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้นสามารถกระทำกับวัตถุในลักษณะคิดกลับไปกลับมาได้ นั่นคือเด็กสามารถย้อนคิดกลับมายังจุดเริ่มต้นได้ แต่ยังคงอยู่ในขอบเขตของการกระทำกับวัตถุเท่านั้น เด็กในขั้นรับรู้รูปธรรมยังไม่มีความคิดและความเข้าใจในเรื่องของการกระทำตรงกันข้ามแบบนามธรรม ซึ่งไม่มีวัตถุหรือ

2. การหารแบบแบ่งส่วนที่แสดงด้วยวัตถุกลุ่มหนึ่ง เมื่อนักเรียนเข้าใจ โจทย์ปัญหาประเภทนี้ดีแล้ว จึงสอนให้นักเรียนทราบความจริงของการหาร โดยสรุปจากการกระทำในลักษณะการหารแบบ มาเป็นการหารของจำนวนเลขสองจำนวน และการใช้เครื่องหมายการหาร

3. เมื่อนักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนเลขได้จากการแบ่งวัตถุในกลุ่มแล้ว จึงสอนให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร คือ การหารหมายถึง การกระทำตรงข้ามของการคูณ เพื่อให้ให้นักเรียนหาผลหารได้รวดเร็ว

4. การหารแบบอัตราส่วน เริ่มสอนโดยใช้โจทย์รูปธรรมในลักษณะของการหารแบ่งก่อน

5. วิธีการหาร ได้แก่ ขบวนการของการหาร คือ การหารสั้นและการหารยาวเป็นต้น

๕) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอหลักสูตรเริ่มเรียนคณิตศาสตร์การหารไว้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518 : 2)

1. สอนความหมายของการหารและสัญลักษณ์ $\div$
2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร
3. การหาผลหารที่ต้องการมีหลักเดียว ผลหารไม่เกิน 10
4. ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร การตรวจคำตอบ
5. โจทย์ปัญหา

๖) โครงการสอนระยะยาวของโรงเรียนประถมสาธิต (ประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2518 : 3 - 4) เสนอการจัดโครงการสอนเพื่อใช้เฉพาะเป็นการภายในของโรงเรียน สำหรับการเริ่มต้นเรียนการหารไว้ดังนี้

1. การหารกับการแบ่งหม
2. การหารกับการลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน
3. การหารโดยการใส่เส้นจำนวน
4. สัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาร
5. การหารโดยใช้ตารางคูณ
6. การเขียนประโยคคณิตศาสตร์จากประโยคปัญหาได้
7. การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร
8. การหารควย 2, 3
9. การหารควย 4, 5, 6, 7, 8 และ 9
10. โจทย์ปัญหา
11. การหารแบบพิเศษ
 - การหารกับการแบ่งหม
 - การหารกับเส้นจำนวน
 - การหารกับการลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน
 - การหารในแนวดิ่ง

กรรณ
๗

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2521 : 86 - 88)
ได้เสนอลำดับเนื้อหาในการเริ่มสอนเลขหารในหลักสูตร 2521 ไว้ดังนี้

1. ความหมายของการหารและสัญลักษณ์
2. ประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร
3. การหารจำนวนที่ตัวหารมีหลักเดียว ผลหารไม่เกินสิบและเหลือเศษ
4. การตรวจสอบคำตอบโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร
5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร

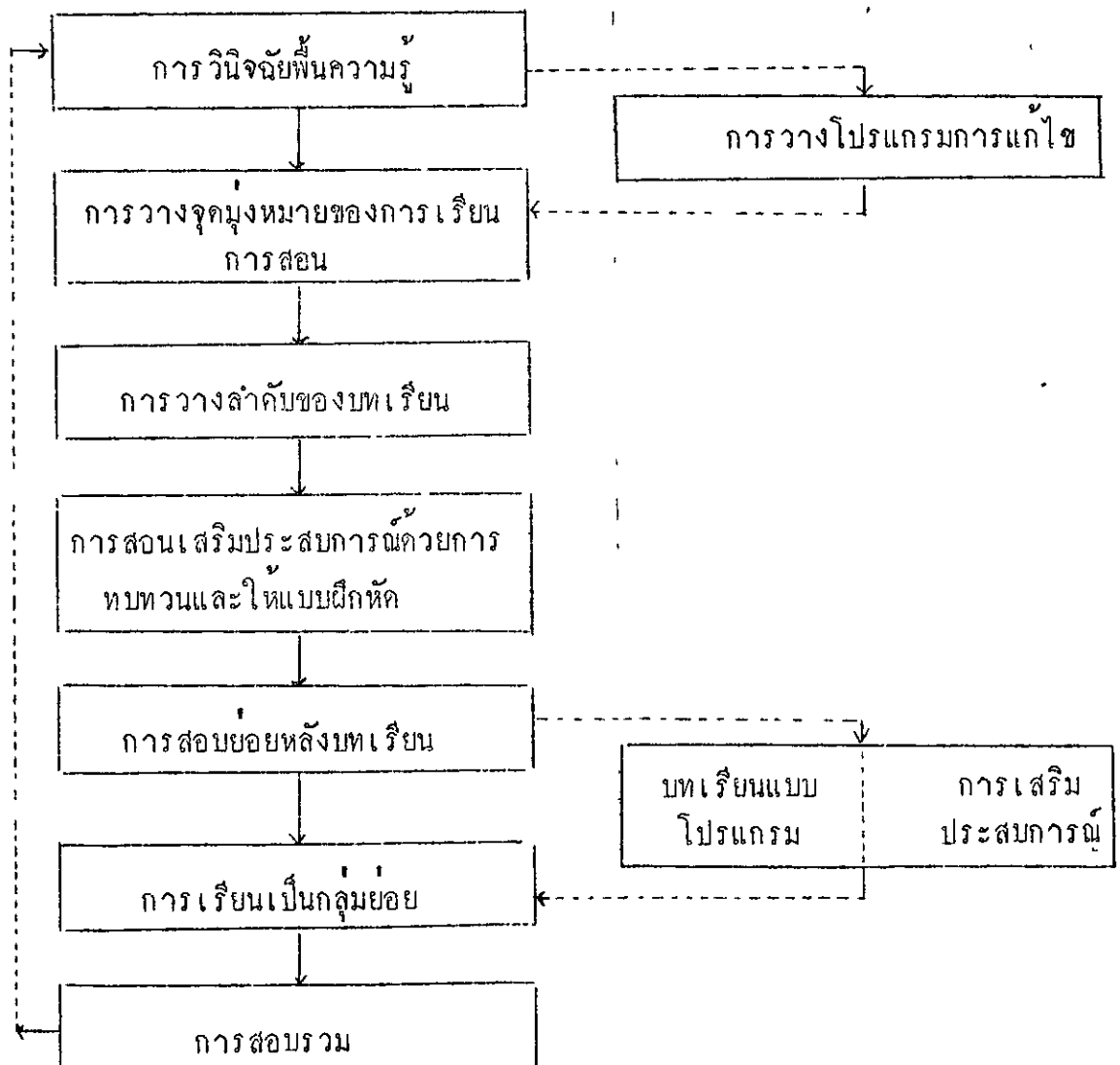
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

บลูม (Bloom, 1968 : 1 - 12) ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า การสอนที่ช่วยให้ นักเรียนได้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายในบทเรียนนั้น ช่วยเด็กให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงระดับเดียวกับนักเรียนอันดับที่สามของกลุ่มที่ครูสอนไปตาม ขรรมคาเป็นจำนวนถึงร้อยละ 90 กระบวนการที่เข้ามามีส่วนช่วยให้การสอนบรรลุ ถึงขั้นมาตรฐาน คือการใช้การลดน้อยเมื่อจบบทเรียนและกิจกรรมการสอนซ่อมเสริม ในกรณีที่เด็กคนใดยังอ่อนอยู่ ไม่สามารถประสมผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ก็จะได้รับ การสอนด้วยวิธีการใหม่เป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย ด้วยวิธีการสอนซ่อมเสริมที่มี ประสิทธิภาพ นักการศึกษาคนอื่น ๆ เช่น โคลินส์ เมอร์วิล และนิล ได้ทำการ วิจัยเกี่ยวกับการสอนให้บรรลุเกณฑ์มาตรฐาน มีผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุน สมมุติฐานของบลูม ซึ่งได้ใช้การสอบย่อยและการสอนซ่อมเสริมช่วยให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์มาตรฐาน คือเด็กสามารถแสดงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ได้ตามเกณฑ์พฤติกรรมที่คาดหวัง

โฮกวน (Hogwan, 1969 : 123 - 124) ได้ทำการทดลองการสอน คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีของบลูม โดยใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกรด 7 จำนวน 272 คน กลุ่มทดลองครึ่งหนึ่งสอนตามแบบของบลูม กลุ่มควบคุมสอนไปตามแบบเดิม เมื่อนำ ผลสัมฤทธิ์ของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบ ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองร้อยละ 74 และนักเรียนกลุ่มควบคุมเพียงร้อยละ 40 เท่านั้นที่ตอบข้อทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทาง คณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 80 นอกจากนั้นแล้วยังพบว่าสติปัญญาของเด็กที่มี ไอ.คิว. ต่ำกว่ารายเฉลี่ย (น้อยกว่า 93) ของกลุ่มทดลองร้อยละ 50 และของกลุ่มควบคุม เพียงร้อยละ 8 เท่านั้นที่เรียนได้ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนเด็กที่มี ไอ.คิว. สูงกว่าเฉลี่ย ของกลุ่มทดลองร้อยละ 95 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 64 ที่เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย การสอน ดังนั้นจะเห็นว่าเด็กที่เรียนตามทฤษฎีของบลูม พวกที่มีสติปัญญาค่ำกว่าเฉลี่ย มีความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเกือบเท่าเด็ก ไอ.คิว. สูงกว่าเฉลี่ยในกลุ่มควบคุม

ดังนั้นการสอนตามแบบนี้นำเสนออย่างเต็มที่กับเด็กที่มี ไอ.คิว.ต่ำกว่าเฉลี่ย การทดลองครั้งนี้ได้ให้แนวคิดที่ว่า ผลจากข้อมูลย้อนกลับจากการสอบย่อย และกระบวนการสอนซ่อมเสริมสามารถช่วยการเรียนรู้ของเด็กให้ถึงขั้นมาตรฐานตามเกณฑ์ได้

ในปี 1970 โสทวนได้ทำการสอนตามแบบ Mastery Learning ของบลูม อีก กลวิธีส่วนใหญ่ในการสอนเหมือนปี 1969 แต่เพิ่มวิธีการพิเศษ คือใช้การสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องก่อนลงมือทำการทดลองในวิชาภาษาอังกฤษ และวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาทักษะทั้งคู่ โดยวางแผนในการทดลองไว้ดังนี้



ผลของการทดลองปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองตอบข้อสอบรวมได้ถึงร้อยละ 80

✓ โกลินส์ (Collins, 1974 : 72 - 183) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม ได้สรุปผลไว้ว่า การให้ข้อทดสอบย่อยมาช่วยหาจุดบกพร่องของเด็กแต่ละคนก่อน แล้วสอนซ่อมเสริมเฉพาะจุดบกพร่องนั้น จะทำให้เด็กสามารถบรรลุถึงเกณฑ์มาตรฐานตามจุดมุ่งหมายที่บทเรียนระบุไว้ ไม่เป็นไปตามกระบวนการในการสอนซ่อมเสริม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการวางแผนในการสอนซ่อมเสริมนั้น เป็นการสอนทบทวนทวนซ้ำ แทนที่จะเป็นการสอนซ่อมเสริมพื้นความรู้ที่จำเป็นให้เป็นไปตามลำดับขั้น

กานญ์ (Gagné, 1971 : 2 - 8) ได้แนะนำถึงข้อแตกต่างระหว่างการสอนกับเทคนิคการวัดผลให้สอดคล้องกับชนิดของการเรียนรู้ซึ่งมี 5 ชนิด คือ

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลและการสรุป (Verbal Knowledge)
2. การเรียนรู้ในด้านการใช้สัญลักษณ์ (Intellectual Skills)
3. ทักษะที่ผู้เรียนนำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้และการคิดของตน

(Cognitive Strategies)

4. สิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของบุคคลผู้นั้นที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บุคคลและเหตุการณ์อันมีผลต่อการตัดสินใจ (Attitudes)

5. ทักษะทางการเคลื่อนไหว (Motor Skills)

กานญ์ได้กล่าวว่า ถ้ารู้ลักษณะวิชาและวัตถุประสงค์ ก็ออกแบบการเรียนการสอนได้ เพราะเชื่อว่าเนื้อหาของวิชาแต่ละอย่างใช้กลยุทธ์ในการสอนและการวัดผลต่างกัน ตามสมมุติฐานของกานญ์ การเรียนรู้ทางด้านการใช้สัญลักษณ์ ภาษา และตัวเลข ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ และต้องเป็นการให้พื้นความรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเป็นบทเรียนซ้ำ ๆ จุดมุ่งหมายในการค้นคว้าวิจัยของกานญ์ เพื่อแสดงให้เห็นนัยสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในการซ่อมเสริม ว่าการซ่อมเสริมไม่ใช่การทำแบบฝึกหัดด้วยการสอนเหมือนเดิม แต่ต้องสร้างแบบขึ้นใหม่เพื่อแก้จุดบกพร่อง

✓ ไฟล์ และโอเคย์ (Fiel and Okey, 1975 : 253 - 255) ได้ศึกษาวิจัยในการสอนให้บรรลุถึงขั้นมาตรฐานตามสมมุติฐานของกานญ์ ผลปรากฏว่า การสอน

ซ่อมเสริมความรู้ทางค่านิยมลักษณะ ภาษาและตัวเลขให้กับนักเรียนซึ่งยังไม่บรรลุระดับมาตรฐาน เพราะไม่ได้สอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานที่จำเป็น การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานของงานนี้

แฮร์ริส และลิกอริ (Harris and Liguori, 1974 : 62 - 66) ได้ศึกษาวิจัยในการสอนให้บรรลุถึงขั้นมาตรฐาน โดยแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ ตามความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ในหน่วยเล็ก ๆ นั้นเรียงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้น ซึ่งนักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมให้เห็นว่าบรรลุถึงระดับจุดมุ่งหมายตามเกณฑ์แล้ว ด้วยการวัดผลแต่ละหน่วยย่อย การวัดผลนี้จะบอกให้ทราบว่ายังมีตอนที่เด็กยังไม่ได้เรียนรู้ก็จะได้อบรมเสริม การใช้การสอบย่อยเป็นเครื่องมือชี้ให้เห็นว่ายังมีตอนที่เด็กจำเป็นต้องเรียนซ่อมเสริม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา (ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา, 2519 : 9) ที่กล่าวว่า การประเมินผลควรจัดทำระหว่างเรียน เพื่อว่าการประเมินผลนี้จะช่วยเหลือนักเรียนโดยการซ่อมเสริม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จในการเรียนรู้ การซ่อมเสริมนี้อาจดำเนินการตามแบบเดิม หรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ เพราะวัตถุประสงค์ของการเรียนซ่อมเสริมก็เพื่อช่วยเหลือมิให้หลงโทษ

จากทฤษฎีและการวิจัยดังกล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยมีความเห็นพ้องกันว่า นักเรียนสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ ด้วยการเรียนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและวัดผลด้วย "การสอบย่อย"

เกอร์ช (Kersh, 1970 : 121 - 122) ได้ศึกษาค้นคว้ากลวิธีในการวางแผนการเรียนรู้ของโรงเรียน เพื่อเพิ่มอัตราส่วนให้นักเรียนได้เรียนถึงขั้นมาตรฐาน ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 โดยวางแผนการเรียนรู้เป็น 4 ชั้น คือ ชั้นแรก สอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปตามธรรมชาติของครู 3 - 4 สัปดาห์ ชั้นที่สอง เมื่อเรียนจบบททดสอบด้วยข้อสอบย่อย ชั้นที่สาม ให้โอกาสนักเรียนซ่อมเสริมบทเรียนที่ผิดพลาด ด้วยการมีกิจกรรมให้เลือกเรียนได้หลายอย่างตรงตามจุดบกพร่องที่ผิดพลาดของนักเรียน

ขั้นสุดท้าย หลังจากให้นักเรียนได้รับกิจกรรมซ่อมเสริมแล้วทดสอบใหม่อีกครั้ง ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงให้แก่นักเรียนอย่างมาก ผลจากการทดลองครั้งนี้ชี้ให้เห็นชัดเจนว่า ผลสัมฤทธิ์จากการสอนให้บรรลุผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์นั้น นักเรียนในกลุ่มทดลองมีอัตราเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ

ลินคอล์น (Lincoln, 1975 : 460 - 463) ได้ทำการทดลองให้การศึกษาคะแนนและซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนเกรด 4 ในชนบท ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 3.0 จากการทดสอบด้วยข้อทดสอบของ นครหลวง (Metropolitan Pretest) และเป็นพวกที่มีความสามารถในการศึกษาต่ำกว่าเกรด 10 ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ระหว่างเวลาเลิกเรียนแล้ว 18:30 - 19:30 น. โดยใช้ผู้ปกครองอาสาสมัครมาช่วยสอนในช่วงเวลาพิเศษ โดยทำเป็นระยะ ๆ ดังนี้ ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำผลของการทดสอบมาอภิปรายร่วมกัน ทั้งครู ผู้ปกครอง และนักเรียน ขั้นที่สอง อธิบายและสาธิตให้เกิดความคิดรวบยอดตามข้อต่าง ๆ ที่นักเรียนทำผิด ขั้นที่สาม ให้หาแบบฝึกหัดโดยมีผู้ปกครองคอยช่วยเหลือ ถ้าผู้ปกครองเกิดสับสน เด็กและผู้ปกครองจะช่วยกันหากิจกรรมอื่น ๆ ไม่ใช่วิธีทำเลข ผลจากการทดลองปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการสอบหลังเรียน สูงกว่าค่าเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อได้รับการช่วยเหลือซ่อมเสริม

สมาคมครูคณิตศาสตร์ประถมศึกษา (Committee Elementary School Mathematics, 1975 : 601 - 605) ได้เสนอการสอนซ่อมเสริมเลขคณิตวิธีหารตรงจุดสำคัญ ๆ ที่พบว่า เด็กผิดบ่อย ๆ จากข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เช่น

$$\begin{array}{r} 701 \\ 7 \overline{) 5114} \end{array}$$

ผลหารในหลักแรกเด็กหารถูกต้องและใส่ตรงหลัก แต่เศษ 2 ซึ่งเหลือจาก 51 ไปบวกกับ 1 ในหลักสิบ เป็น 3 จึงนำ 7 ไปหาร 1 ที่หลักสิบไม่ได้ ผลหารจึงเป็นศูนย์

และนำ 3 ที่รวมไว้ในหลักสิบไปบวกกับ 4 ที่หลักหน่วย จึงรวมกันเป็น 7 เมื่อนำตัวหาร 7 ไปหารจึงได้ผลหารเป็น 1

การที่ครูจะช่วยให้เด็กบรรลุผลการเรียนถึงเกณฑ์มาตรฐานได้นั้น ครูจะต้องวิเคราะห์ความคิดของเด็กให้ถูกต้องเสียก่อนว่าเด็กคิดอย่างไรจึงจะซ่อมเสริมตรงที่เด็กบกพร่องนั้นได้ถูก เพราะถ้าครูแก้ไขโดยใช้วิธีให้ทำแบบฝึกหัดชนิดเดียวกันซ้ำ ๆ เด็กก็จะผิดเช่นนี้อีก และไม่มีอะไรเป็นผลดีขึ้นมา ในกรณีที่ยกตัวอย่างขึ้นมาี้สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งบุรีรัมย์ ได้เสนอวิธีซ่อมเสริม

1. สอนให้รู้ค่าของหลักเลข
 2. สอนการหารประมาณค่า เพื่อจะได้รู้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มีเหตุผลหรือไม่
- ข้อเสนอในการซ่อมเสริมเลขวิธีหารต่อไปนี้ เป็นข้อคิดที่ทางสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งบุรีรัมย์ ได้พบจากข้อสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องของเด็กเกรด 4, 5 และ 6 ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญของการหาร

1. ใส่ผลหารผิดหลัก แม้ว่าคำตอบอาจจะถูก ความผิดพลาดนี้จึงควรเอาใจใส่ด้วย

$$\begin{array}{r} 42 \\ 7 \overline{) 294} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \text{ ศ } 3 \\ 5 \overline{) 53} \end{array}$$

ข้อเสนอในการซ่อมเสริม :

- 1.1 จัดแบบฝึกหัดซ่อมเสริมเกี่ยวกับการหารประมาณค่า
- 1.2 ชี้แจงและสาธิตเหตุผลว่า ผลลัพธ์ตัวแรกต้องอยู่หลักใด
- 1.3 จัดแบบฝึกหัดทบทวนข้อหลัก เลข

2. ทำผิดและไม่เข้าใจเกี่ยวกับการทศเลขไปยังหลักอื่น

$$\begin{array}{r} 11 \text{ ศ } 2 \\ 4 \overline{) 64} \end{array}$$

ข้อเสนอในการซ่อมเสริม :

- 2.1 จัดแบบฝึกหัดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
- 2.2 จัดแบบฝึกหัดการหารแบบหารยาว
- 2.3 สำนักรด้วยการจัดกิจกรรมการทศ

3. มีปัญหาเกี่ยวกับการไม่เข้าใจการหาค่าของศูนย์

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \overline{) 40} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ 6 \overline{) 5103} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 5 \overline{) 510} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 6 \overline{) 1206} \end{array}$$

ข้อเสนอในการซ่อมเสริม :

- 3.1 จัดแบบฝึกหัดการหารประมาณค่า
- 3.2 จัดกิจกรรมการสอนหารยาวใหม่
- 3.3 ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับหลักเลข

4. นักเรียนหารจบข้อ แต่เหลือเศษมากกว่าตัวหาร

$$\begin{array}{r} 14 \text{ ศ } 8 \\ 4 \overline{) 64} \end{array}$$

ข้อเสนอในการสอนซ่อมเสริม :

4.1 ทบทวนความหมายของเศษในการหาร

4.2 สอนการหารประมาณค่า

4.3 จัดแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหา

5. ตัวหารเป็นเลขสองหลัก แต่นักเรียนนำมาหารเพียงตัวเดียว

$$\begin{array}{r} 24 \overline{) 24.36} \\ 48.72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 49 \overline{) 1262} \quad \text{ศ } 2 \\ 5050 \end{array}$$

ข้อเสนอในการสอนซ่อมเสริม :

5.1 เลื่อนการสอนด้วยเลขสองหลักไว้ก่อน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการหารด้วยตัวหารหลักเดียวไปก่อนจนกว่านักเรียนจะบรรลุเกณฑ์มาตรฐานของวิธีสอนหารเลขหลักเดียว

5.2 จัดแบบฝึกหัดที่คุ้นกันแล้วลงท้ายเป็นสิบ

ในการเสนอการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขความผิดของเด็กรู้ให้ถูกต้องนั้น ต้องวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของเด็กจากข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและการแก้ไขซ่อมเสริมต้องทำเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย วิธีการเช่นนี้อาจจะเป็นก้าวแรกของการนำไปสู่การสอนแบบรายบุคคล

สวาร์ท (Swart, 1975 : 500 - 510) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนเลขคณิตวิธีการในโรงเรียนประถมที่มีซิแกน พบว่า มีเด็กสองคนในเกรด 7 ไม่ยอมรับวิธีการใหม่ ๆ โดยเฉพาะเกี่ยวกับเครื่องหมาย $\frac{\quad}{\quad}$ ถ้าพบโจทย์แบบนี้เด็กจะผิดและไม่ยอมทำทุกครั้ง ดังนั้นสวาร์ทจึงคิดแบบหาร ให้ลอร์ และแพทตี ในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ใหม่ โดยทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสามช่อง ตัวหาร ตัวตั้ง ผลลัพธ์

5	25	
---	----	--

○

และวงกลมไว้ใต้เลขที่เหลือจากการหาร การซ้อมเสริมนี้เริ่มแต่ 26 เมษายน 1975 ไปทุกวัน ทำวันละข้อจนถึงวันที่ 19 พฤษภาคม 1975 โดยให้แพทตี และ ลอรี ทำให้ดู

แพทตี	5	25	5
		-5	
		20	
		-5	
		15	
		-5	
		10	
		-5	
		5	
		-5	

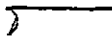
ส่วนลอรี นับทีละ 5 ค่ายนิ้วมือ ซึ่งได้คำตอบถูกต้องทั้งสองคน

ศาสตราจารย์สวาร์ท ได้เริ่มให้เลขจำนวนมากขึ้น เด็กทั้งสองคนก็ยังคงใช้วิธีเดิม และนับเลขในกระดาษทดซึ่งได้คำตอบถูกต้องทุกครั้ง วันต่อ ๆ มา เด็กเริ่มหาทางจะคิดให้เร็วขึ้น และตรวจคำตอบโดยดูจากตารางคูณ เช่น จากบันทึกในวันที่ 10 พฤษภาคม

17	2842		○
----	------	--	---

ลอรี			
17	2842	173	1
-	<u>1700</u>	100 X 17	
	1142		
-	<u>850</u>	50 X 17	
	292		
-	<u>170</u>	10 X 17	
	52		
-	<u>34</u>	2 X 17	
	18		
-	<u>17</u>	1 X 17	
	<u>1</u>		

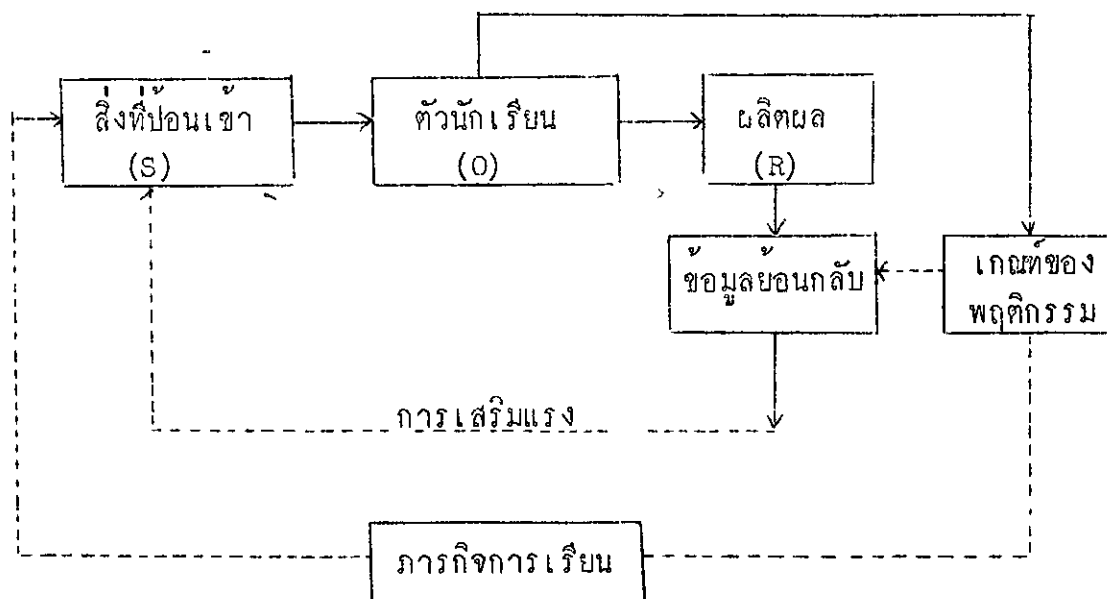
แพทตี			
17	2842	167	3
-	<u>2550</u>	150	
	290		
-	<u>255</u>	15	
	37		
-	<u>34</u>	2	
	<u>3</u>		

แพทตีได้คำตอบที่ถูกต้อง ลอรีพยายามใช้ตารางคูณแต่คิดเลขผิด ศาสตราจารย์สวาร์ทจึงนำเครื่องหมาย  เข้ามาช่วย วันต่อ ๆ มา เด็กทั้งสองยอมรับเครื่องหมายหาร โดยไม่แสดงอาการปฏิเสธ สรุปผลการวิจัยของลอรีและแพทตีประสบความสำเร็จในการทำเลขวิธีหาร โดยใช้เครื่องหมายหาร และได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 เพิ่มจากเกมซึ่งได้คะแนนใกล้เคียงศูนย์ การวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวความคิดของนักจิตวิทยา ที่ว่าความรู้ใหม่ก็คือความรู้เก่าที่เปลี่ยนแปลงไปที่ละน้อย ๆ ทุกครั้งที่น่ามาใช้ในสถานการณ์ใหม่ และสอดคล้องกับ เลโน (Leno, 1960 : 21 - 503) ที่ว่าการสอนด้วยวิธีหารที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาจะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการแก้ปัญหาคด้วยวิธีของผู้สอน ซึ่งนำมาปฏิบัติได้ผลดียิ่งในการสอนซ่อมเสริม เพราะจะเป็นการให้การเสริมแรงอย่างสูงแก่เด็กที่มีข้อบกพร่องในการเรียน

จากผลการวิจัยในการซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าข้อสอบวินิจฉัยความรู้ และทักษะของเด็กเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการวิเคราะห์ข้อผิดและสิ่งบกพร่องเพื่อการซ่อมเสริม และนอกจากนี้ยังพอจะสรุปเป็นขั้นตอนของการซ่อมเสริมให้โดยลดตามเกณฑ์มาตรฐาน คือการใช้ข้อสอบวินิจฉัยพื้นฐานความรู้เด็ก และการใช้กิจกรรมซ่อมเสริมซึ่งควรจัดให้ใหม่ตามพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล รวมทั้งการสอบย่อยหลังบทเรียนด้วย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนพิเศษ

ลอเรนซ์ (Lawrence, 1971 : 101 - 163) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการสอนพิเศษไว้สองประการ คือ เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นเพื่อทำให้การสอนมั่นคงขึ้น และเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุเกณฑ์ตามขั้นที่คาดหวังไว้ โดยวางกระบวนการสอนพิเศษไว้ดังนี้



จากกระบวนการสอนพิเศษของลอเรนซ์ จะเห็นว่าข้อมูลย้อนกลับ จะเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ คือเกณฑ์ของพฤติกรรมซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยอธิบาย

ได้ว่า ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรให้เด็ก ให้บรรลุผลการเรียนตามเกณฑ์ พฤติกรรมที่วางไว้ การสอนพิเศษนี้จะดำเนินไปไม่ได้นานถ้าผู้สอนไม่มีเกณฑ์พฤติกรรม วางไว้เป็นแนวทาง ดังนั้นจะเห็นได้ว่า กระบวนการสอนพิเศษของ ลอเรนซ์นี้ มีลักษณะ ที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการควบคุมมาตรฐานของการสอนทุกขั้นตอน

สถาบันวิจัยแห่งสหรัฐอเมริกา (American Institute of Research, 1971 : 11 – 15) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับสอนพิเศษโดย ผู้วิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ไม่สามารถจะทำได้ไม่ว่าจะเป็น วิชาอะไร คณิตศาสตร์หรือภาษา หรือภูมิศาสตร์ และโคลงกลอน ปัญหาที่นักเรียน ทำไม่ได้และไม่เข้าใจ ครูจะต้องช่วยแนะนำเท่าที่ต้องการ และครูต้องพยายามให้เด็ก แก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง นั่นคือการเรียนซ่อมเสริมเฉพาะตรงที่นักเรียนมีปัญหาอยู่แล้ว เท่านั้น

2. เพื่อเป็นการช่วยเหลือทั่ว ๆ ไป ในการเรียนรู้ที่จะถ่ายโอน ความรู้จากประสบการณ์หนึ่งไปยังอีกประสบการณ์หนึ่ง โดยให้เด็กได้แสดงแนวความคิด ว่าเขานำการเรียนรู้เข้ามาใช้ในประสบการณ์ประจำวันของเขาได้อย่างไร

3. การสอนพิเศษเป็นการให้การเสริมแรงแก่เด็กในการทำงาน ซึ่ง อาจไม่มีปัญหาสำหรับเด็กบางคน แต่เด็กบางคนอาจต้องการความเอาใจใส่ด้วยการ เสริมแรงจากครูเป็นรายบุคคล ครูที่เสียสละในการสอนซ่อมเสริมแบบนี้ให้กับเด็ก จะเป็นการเสริมแรงให้เด็กมีความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างสูง การซ่อมเสริม ชนิดนี้อาจทำได้โดยให้งานเก่าหรือจัดกิจกรรมใหม่ก็ได้

4. การสอนพิเศษ เพื่อเป็นการทำความเข้าใจและอธิบายตรงที่เน้น เป็นพิเศษ หรือตรงที่ยากกว่าคนอื่น ๆ โดยการที่ครูให้คำแนะนำแก่เด็กเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มย่อยให้เข้าใจวิธีการทำงาน หรือการแก้ปัญหา หาคำตอบที่ถูกต้อง

ฮาร์ริสัน (Harrison, 1975 : 355 - 360) ได้นำเอาวิธีการสอนพิเศษอย่างมีแบบแผน "Structured Tutoring" มาใช้กับการสอนเด็กเรียนอ่อน โดยมีหลักการดังนี้ การสอบก่อนเรียน และใช้เทคนิคการสอนพิเศษที่เชื่อถือได้ เช่น การวัดผลความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างสม่ำเสมอ และระบบการทบทวนและเก็บระเบียบสะสม ความก้าวหน้าทางวิชาการของเด็กไว้ ผลการวิจัยของฮาร์ริสันยังไม่มีข้อมูลทางสถิติยืนยันอย่างชัดเจน เพราะการทดลองไม่มีกลุ่มควบคุม คงมีแต่ระเบียบ-สะสมค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียนของเด็กในโครงการทดลองของฮาร์ริสันเท่านั้น

นักศึกษาอีกหลายคนได้นำโครงการของฮาร์ริสันไปทดลอง แต่ข้อมูลสนับสนุนทางสถิติยังอ่อนอยู่ จนกระทั่งเมลารากโน (Meloragno, 1973 : 31 - 40) ได้นำการพัฒนาแบบโครงการสอนพิเศษของฮาร์ริสันพร้อมกับนำวิธีการสอนย่อยหลังบทเรียน และใช้การรวมนวัตกรรมหลาย ๆ แบบเข้ามาใช้ในการทดลองที่โรงเรียนประถมศึกษาพาคอยมา ในแคลิฟอร์เนีย (Pacoima Tutorial Community Project) ผลปรากฏชัดเจนว่า นักเรียนที่ผ่านการสอนพิเศษด้วยผู้ช่วยครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิจัยของ เมลารากโนนั้นเป็นไปในทำนองเดียวกันกับโครงการสอนพิเศษของ รอนทอเสน (Ronshausen, 1974 : 76 - 78) ซึ่งจัดขึ้นเพื่อช่วยเสริมประสบการณ์ และซ่อมเสริมวิชาเลขคณิตให้แก่เด็กอนุบาลและเด็กเกรด 1 ด้วยการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาต่าง ๆ และการสอนย่อยผลปรากฏชัดว่า โครงการสอนพิเศษได้ผลกับนักเรียนเป็นจำนวนมากด้วยการสอนเป็นกลุ่มย่อย และเป็นรายบุคคล

สุรหมัด (Surahamad, 1974 : 131 - 135) ได้เสนอว่า การสอนพิเศษควรใช้บทเรียนโมดูล ในคราวหนึ่งควรมีนักเรียนกับผู้ช่วยครูเป็นอัตราส่วนห้าต่อหนึ่ง การสอนแต่ละครั้งในระดับประถมศึกษาไม่ควรเกิน 30 นาที ซึ่งได้ทำการทดลองกับเด็กอายุระหว่าง 7 - 12 ปี ที่ตำบลนาคา เมืองฮัมบู ประเทศฟิลิปปินส์

จากทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น และการค้นคว้าวิจัยในการสอนพิเศษด้วยผู้ช่วยครู เป็นสิ่งที่จะช่วยเสริมกำลังใจให้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก หรืออาจเป็นรายบุคคลกับครูเลยก็ได้ จะทำให้ความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงขึ้น โดยเฉพาะจากการทดลองที่ซิมูในฟิลิปปินส์ ได้ใช้การสอนพิเศษเป็นหน่วยย่อย ๆ ด้วยแบบเรียนโมดูล เพื่อให้เด็กบรรลุผลการเรียน ตามเกณฑ์ จุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า หังการสอนซ่อมเสริมและการสอนพิเศษมีจุดประสงค์ เพื่อช่วยแก้ไขจุดบกพร่องของเด็ก จึงนำมาประยุกต์ให้อยู่ในระบบที่จะจัดทำไปพร้อม ๆ กันได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโมดูล

บทเรียนโมดูล (Module, Instructional Module) หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน รู้และแสดงสมรรถภาพในการเป็นครูอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เค็มบทเรียนโมดูลสร้างขึ้นเพื่อใช้ในหลักสูตรการฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน (Competency - Based Teacher Education) แต่ก็สามารถนำไปสร้างเป็นบทเรียนในระดับอื่นได้ เพื่อช่วยให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง

ชมพันธุ์ ฤชธร ณ ออยุธยา, 2519 : 1) ส่วน บุญมี ก้อนทอง (บุญมี ก้อนทอง, 2518 : 21 - 22) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโมดูลไว้ว่า บทเรียนโมดูลหมายถึง บทเรียนหน่วยใดหน่วยหนึ่งที่มีความสำเร็จในตัวสร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แน่นอน นอกจากนี้บทเรียนโมดูลยังหมายถึง หน่วยการสอนที่ออกแบบให้สามารถสนองความต้องการ และความสามารถของผู้เรียนได้ โดยให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้บทเรียนโมดูลเป็นผู้ดำเนินการในการเรียนด้วยตนเองมากกว่าอาศัยครู โดยมีวัสดุเกี่ยวกับการสอน และขั้นตอนในการเรียน แบ่งออกเป็นขั้นตอนพื้นฐาน 3 อย่าง คือ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล (APEIP, 1975 : 6)

จากความหมายของคำว่าโมดูลทั้งหมดนี้ จึงพอจะสรุปได้ว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นสำหรับนักเรียน เพื่อใช้ในการศึกษา บทเรียนโมดูล

ในแต่ละหน่วยจะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่กำหนดไว้แน่นอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนได้ตามความสนใจและความสามารถ

สำหรับลักษณะของบทเรียนโมดูลนั้น เป็นสิ่งที่ไม่อาจกำหนดไว้เป็นขั้นตอนที่ตายตัวได้ เพราะลักษณะของบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นในแต่ละมหาวิทยาลัยก็มีลักษณะที่ต่างกันไป จึงจะกล่าวถึงในตอนต่อไป

ค.ศ. 1970 คณะกรรมการ CUEBS (Commission on Undergraduate Education in The Biological Sciences) ได้ประชุมและตกลงถึงองค์ประกอบของบทเรียนโมดูลว่าประกอบด้วย (บุญมี กอนทอง, 2518 : 21 - 23)

1. วัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียน (Objective)
2. ความรู้และทักษะพื้นฐาน (Pre-requisite Skills)
3. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Instructional Objective)
4. การทดสอบความรู้พื้นฐาน (Diagnostic Pre-test)
5. อุปกรณ์ประกอบบทเรียนโมดูล (Implementers)
6. โปรแกรมการเรียนในบทเรียนโมดูล (Module Program)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโมดูล (Related Experience)
8. การทดสอบหลังการเรียน (Evaluative Post-test)
9. การประเมินผลบทเรียนโมดูล (Assessment of the Module)

ส่วน ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others, 1971 : 127 - 132) แห่งมหาวิทยาลัยฮุสตัน รัฐเท็กซัส ได้รวบรวมบทเรียนโมดูลลักษณะต่าง ๆ ไว้ดังนี้ คือ

บทเรียนโมดูลแบบที่ 1 (Module Format A.)

เป็นบทเรียนโมดูลที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้ในโครงการเผยแพร่และพัฒนาบทเรียนโมดูลสำหรับหน่วยงานครู (Teacher Corps Instructional Module Development and Dissemination Project) ภายใต้การนำของ วิลฟอร์ด วีเบอร์

(Wilford Weber) โครงการนี้มีศูนย์กลางที่มหาวิทยาลัยยูสตัน แบ่งบทเรียนออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ใบปะหน้า (Title Page)
2. ตัวบทเรียนโมดูล (The Body of The Description)
3. ภาคผนวก (An Appendix) ถ้าจำเป็น

ตัวบทเรียนโมดูล (The Body of the Description) นี้จะมีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale)
2. จุดมุ่งหมาย (Objective)
3. ความรู้พื้นฐาน (Prerequisite)
4. การทดสอบก่อนการเรียน (Pre - Assessment)
5. กิจกรรมการเรียน (Learning Alternative)
6. การทดสอบหลังการเรียน (Post - Assessment)
7. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

บทเรียนโมดูลแบบที่ 2 (Module Format B.)

บทเรียนโมดูลแบบนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นที่เมืองซานดิเอโก รัฐแคลิฟอร์เนีย ภายใต้การนำของ โทมัส เนเกิล (Thomas Nagel) และ พอล ริชแมน (Paul T. Richman) ซึ่งบทเรียนโมดูลแบบนี้จะแตกต่างไปจากแบบอื่นเล็กน้อย และมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้คือ

- ชื่อบทเรียนโมดูล (Module Name)
- ชื่อผู้เขียนบทเรียนโมดูล (Module Authors)
- ความรู้พื้นฐานและความถ้อยแถลง (Basic Terms and Concept)

1. ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)
2. ประมาณเวลาที่ใช้ (Estimated Time)
3. เป้าหมาย (Goal)
4. ประสบการณ์ที่จะเสริมบทเรียน (Experience to be Scheduled in advance)
5. การทดสอบก่อนการเรียน (Pre - Assessment)
6. วัตถุประสงค์ (Objectives)
7. กิจกรรมการเรียน (Instructional Activities)
8. การทดสอบหลังการเรียน (Post - Assessment)
9. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)
10. วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Supporting Materials)

บทเรียนโมดูลแบบที่ 3 (Modul Format C.)

บทเรียนโมดูลแบบที่พัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยเซาท์เทิน คาลิฟอร์เนีย
(The University of Southern California) ภายใต้การนำของ
แพทริเซีย เฮฟเฟอร์แมน-กาเบร่า และวิลเลียม ทิคุนอฟ (Patricia
Hefferman - Cabrera and William Tikunoff) ซึ่งกำหนดแบบของ
บทเรียนโมดูลไว้ดังนี้ คือ

สารบัญ (Table of Contents)

เค้าโครงละเอียด (Prospectus)

1. เป้าประสงค์ (Perspective)
2. จุดมุ่งหมาย (Objective)
3. ความรู้พื้นฐาน (Prerequisite)
4. คำอธิบายเกี่ยวกับบทเรียนโมดูล (Description of

Module)

5. ขั้นตอนของการเรียนให้บรรลุบทเรียนโมดูลนี้ (Steps of Completing this Module)

6. การทดสอบก่อนการเรียน (Pre - Assessment)

7. คำอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน (Description of Enabling Activities)

8. การทดสอบหลังเรียน (Post - Assessment)

9. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

สำหรับการนำหลักการของโมดูลมาใช้กันนั้น ครั้งแรกเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ในการฝึกหัดครูเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะทักษะที่ใช้ในการสอนหรือความรู้พื้นฐานเฉพาะสำหรับการสอน ซึ่งแต่ละหน่วยของบทเรียนโมดูลจะให้รายละเอียดและแนวทางที่จะไปสู่จุดมุ่งหมายที่ระบุไว้ในบทเรียนโมดูลนั้น ๆ โดยเฉพาะ เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกสมรรถภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการฝึกหัดครู (Charistion, 1970 : 1 - 5) ต่อมาที่มหาวิทยาลัยวีเบอร์สเตท (Weber State College) แห่งมหาวิทยาลัยยูทาห์ (Utah University) ได้จัดสร้างบทเรียนโมดูลขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1971 เรียกโปรแกรมนี้ว่า WILKITS (Weber Individualized Learning Kits) และในปี ค.ศ. 1973 จึงได้มีการสร้างบทเรียนโมดูลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาขึ้น ใช้รหัสว่า U - Sall Project - Mathematics (U - Sall ย่อมาจาก Utah's System Approach to Individualized Learning)

อีโนส (Enos, 1976 : 119 - 120) ได้รายงานเกี่ยวกับการวิจัยหาประสิทธิภาพในการจัดการฝึกหัดครูประเภทศึกษาแบบสมรรถฐานของมหาวิทยาลัยซานดิเอโก แคลิฟอร์เนีย ซึ่งทำการทดลองกับนักเรียนฝึกหัดครูปีที่ 4 กลุ่มทดลองจำนวน 73 คน และนักเรียนประถม เมืองซานดิเอโก 4,267 คน

กลุ่มควบคุมนักเรียนฝึกหัดครู 33 คน และนักเรียนประถม 2,248 คน ในโครงการที่เรียกว่า SIGMA ด้วยการวางแผนการสอนให้การเตรียมการสอนด้วยบทเรียนโมดูล ในกลุ่มทดลองผลเปรียบเทียบความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม โดยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จึงแสดงให้เห็นว่าบทเรียนโมดูลมีประสิทธิภาพใช้สอนได้

แคปี่ และมาร์เกิล (Capie and Makle, 1976 : 129 - 131) ได้ทำการพัฒนาการสอนด้านวิชาการ เพื่อส่งเสริมการสอนแบบสมรรถฐานด้วยการจัดหลักสูตรครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมของมหาวิทยาลัยจอร์เจีย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 โดยการวางรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยโมดูล ตลอดจนกระทั้งการปฏิบัติการในห้องทดลอง การวัดผลจัดเป็น 3 ระดับ คือ การปฏิบัติการตามกระบวนการของบทเรียนโมดูลบรรลุขั้นการเรียนรู้ได้เกรดซี ปฏิบัติตามบทเรียนโมดูล ทดสอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้เกรดบี ถ้าหาจพบหมดทั้งสองระดับ และสอบได้ด้วย ได้เกรดเอ ซึ่งเป็นชั้น 85 เปอร์เซนต์ ดังนั้นบทเรียนโมดูลของแคปี่ และมาร์เกิล นั้นมีการประกันคุณภาพด้วยการทดสอบถึงสามขั้นตอน

เบลนเซท (Blancett, 1971 : 1) ผู้อำนวยการวิจัยการใช้โมดูล บอร์จ วาร์เนอร์ ระบบแปลสลิปโปรแกรม (Borg Warner System 80 Program) ได้กล่าวถึงการทดลองใช้โมดูลก่อนการนำไปสอนในชั้นเรียนว่าเป็นการจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อป้องกันปัญหาทางกิจกรรมว่ามีอะไร ยาก-ง่าย และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน และนอกจากนั้นแล้วยังต้องวัดผลถึงวิธีการใช้ของผู้สอน และระบบบริหารของโรงเรียนอีกด้วย เพื่อประสิทธิภาพของบทเรียนที่ใช้ ซึ่งผลในการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองระดับประถมศึกษาในวิชาทักษะ คือคณิตศาสตร์ และการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การใช้บทเรียนโมดูลและการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโมดูลในประเทศไทยนั้นระหว่างวันที่ 28 ตุลาคม ถึงวันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517 คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้จัดให้มีการสัมมนาปฏิบัติการเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนโมดูล เพื่อใช้ในการสอนวิชาชีววิทยา และวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ โดยมี อาจารย์สมศักดิ์ แสนสุข และศาสตราจารย์ ดร.อีคอส (E. Kos) เป็นผู้นำในการสัมมนา โดยมีอาจารย์จากวิทยาลัยครูต่าง ๆ อาจารย์จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตต่าง ๆ อาจารย์ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และนิสิตปริญญาโทที่สนใจ เข้าร่วมในการสัมมนาทั้งหมดประมาณ 52 คน จากการประเมินผลการสัมมนาครั้งนี้ปรากฏว่า ในด้านการนำบทเรียนโมดูลไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น สมาชิกร้อยละ 97 เห็นคว่าบทเรียนโมดูลจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น ร้อยละ 94 เห็นว่าบทเรียนโมดูลจะช่วยให้ผู้เรียนกระปรีกระเปร่าขึ้น และมีผลต่อการเรียนมาก เพราะผู้เรียนจะมีส่วนในการทำกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น ส่วนในด้านเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนโมดูลที่มีต่อวงการศึกษานั้น สมาชิกทั้งหมดเห็นคว่ากับที่กล่าวว่า บทเรียนโมดูลเป็นสิ่งที่มีความค่า มีประโยชน์มาก ควรได้รับการเผยแพร่ให้แพร่หลาย และเห็นคว่าในกรณีที่จะนำมาใช้ในวงการศึกษานั้น สมาชิกร้อยละ 97 เห็นว่าการใช้บทเรียนโมดูลจะช่วยฝึกเด็กให้มีความรับผิดชอบดีขึ้น และสมาชิกร้อยละ 91 เห็นว่าควรนำบทเรียนโมดูลมาใช้ในเมืองไทย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนภายในโรงเรียน หรือการเรียนนอกระบบ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2517 : 1 - 2)

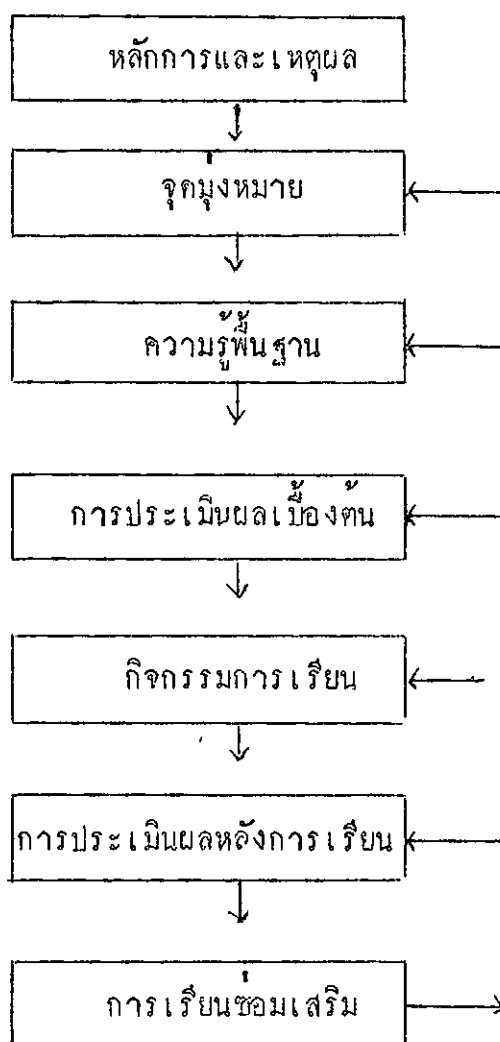
ต่อมาภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดให้มีการสัมมนาสร้างบทเรียนโมดูลขึ้นที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อวันที่ 21 - 23 มีนาคม 2520 โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.อารี สันตหวี และคณะเป็นผู้นำในการสัมมนา และมีสมาชิกซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโททางการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ทั้งสองแห่งเป็นผู้เข้าร่วมในการสัมมนา

สำหรับแบบของบทเรียนโมดูลที่จัดทำขึ้นในประเทศไทยนี้ ชมพันธุ์
 ภูษธร ณ อรุณยา (ชมพันธุ์ ภูษธร ณ อรุณยา, 2519 : 1 - 2) ได้กล่าวไว้ว่า
 บทเรียนโมดูลประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale)
2. จุดมุ่งหมาย (Objective)
3. ความรู้พื้นฐาน (Prerequisite)
4. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre - Assessment)
5. กิจกรรมการเรียน (Instruction Alternatives)
6. การประเมินผลหลังการเรียน (Post - Assessment)
7. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการเรียน ดังภาพประกอบ



ส่วนในด้านการวิจัยนั้น ได้มีผู้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนโมดูล กับการสอนแบบปรกติ ดังนี้ คือ

1. นิยม ทองอุคม (นิยม ทองอุคม, 2520 : 26 - 31) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรายากาศ โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปรกติ ซึ่งทำการทดลองกับนักเรียน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเพลงโสภณศิริราษฎร์ อำเภอดำเนินสะดวก

จังหวัดราชบุรี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลในการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ สูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลอง มีทัศนคติในทางดีต่อการเรียน โดยการใช้บทเรียนโมดูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .02

ผลการทดลองของ นิยม ทองอุ้ม นี้ ปรากฏว่าแตกต่างจากการทดลองของ เบ็ญจา ไสตรโยม (เบ็ญจา ไสตรโยม, 2520 : 31 – 37) ซึ่งได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นหนึ่งตัวแปร โดยการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน (Instructional Module) กับการสอนปกติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2519 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่านักเรียนสองกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

✧ ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์, 2521 : 55 – 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2520 โรงเรียนเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 113 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 57 คน กลุ่มควบคุม 56 คน การวิเคราะห์ข้อมูล ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี ศรีทองกิติกุล (สุมาลี ศรีทองกิติกุล, 2521 : 53 – 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ประจำปีการศึกษา 2520 โรงเรียนบ้านปากน้ำปราณ อำเภอบางละมุง จังหวัด
ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 112 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 56 คน กลุ่มทดลอง
56 คน การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
กลุ่มทดลอง สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ
ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลของการศึกษาและวิจัยเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ของการ
เรียนด้วยบทเรียนโมดูล สูงกว่าการเรียนตามวิธีปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลางของ
ห้องเรียน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อย และไม่มี
การสอบย่อย จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน/คือ
 - ก. นักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อยทำ
บทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมตาม
การสอน ที่ไม่มีการสอบย่อย ในการทดลองแบบที่ 2
 - ข. นักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อยทำ
บทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริม
ตามการสอนแบบปกติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2520 โรงเรียนวัดกรวก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน ซึ่งได้จากการคัดเลือกด้วยการนำข้อสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์วิธีหาร ชั้น ประถมปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปทดสอบนักเรียน 172 คน แล้วนำผลสอบมาพิจารณาอย่างง่ายเฉพาะนักเรียนที่ได้คะแนนไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็มไว้ 90 คน จึงมีรายละเอียดตามตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มและเพศ

กลุ่มตัวอย่าง เพศ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	รวม
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2		
ชาย	18	16	16	50
หญิง	12	14	14	40
รวม	30	30	30	90

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุมมีนักเรียน 30 คน และกลุ่มทดลองมีนักเรียน 60 คน แบ่งย่อยเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ผู้วิจัยควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้วยการจัดสลับเวลาที่สอนระหว่าง 8:20 น. ถึง 8:50 น. และ 8:50 น. ถึง 9:20 น. ให้ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ได้เรียนสลับกันหลังเป็นจำนวนครึ่งเท่า ๆ กันทั้งหมด 10 ครั้ง และจัดสภาพการณ์
ทุกอย่างในห้องเรียนของทั้งสามกลุ่มให้เหมือนกันยกเว้นตัวแปรที่ไว้ในกลุ่มทดลองที่ 1
คือ การใช้ผลการทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น และการสอบย่อย ไม่ให้เกิดในกลุ่มทดลอง
ที่ 2 และกลุ่มควบคุม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

- (2.1) แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์วิธีหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
พ.ศ. 2518 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นข้อสอบชนิด
เลือกตอบ 20 ข้อ ได้วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร K.R. 21 ได้ค่า
 $r_{tt} = .6891$
- (2.2) บทเรียนโมดูลซ่อมเสริมคณิตศาสตร์วิธีหาร 4 บทเรียน มีรายละเอียด
ดังนี้
 - 2.2.1 ความหมายของการหารและการแบ่ง
 - 2.2.2 ความหมายของการหารและการลบ
 - 2.2.3 การหารยาว
 - 2.2.4 การหารประมาณค่า

บทเรียนทั้ง 4 บทนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการเขียนบทเรียนโมดูลของ วิลฟอร์ด
วีเบอร์ (Willford Weber) แห่งมหาวิทยาลัยฮุสตัน (University of Houston)
และ ชมพันธ์ุ ภูษธร ณ อุดรฯ ซึ่งแต่ละบทเรียนโมดูลประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้
คือ

 1. หลักการและเหตุผล
 2. จุดมุ่งหมาย
 3. ความรู้พื้นฐาน
 4. การประเมินผลเบื้องต้น

5. กิจกรรมการเรียน
6. การประเมินผลหลังการเรียน
7. การเรียนซ่อมเสริม

(2.3) แบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน ในแต่ละบทเรียนตามแบบฝึกหัดในข้อ 2.2 เพื่อชี้เฉพาะทักษะและความรู้ส่วนที่นักเรียนยังทำผิด และบอกพร่องเพื่อซ่อมเสริมจนกว่านักเรียนจะเรียนรู้ถึงขั้นมาตรฐาน ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่เที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้หลัก Standard of Performance โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่ทรงคุณวุฒิให้คำปรึกษา แก้ไข สิ่งต่าง ๆ ที่บกพร่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

(2.4) แผนภูมิความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน

3. การสร้างบทเรียนโมดูล

3.1 การเลือกเนื้อหาสำหรับสร้างบทเรียนโมดูล

ในขั้นแรกผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรประถมปีที่ 2 ตามโครงสร้างหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และคู่มือครูสอนคณิตศาสตร์ประถมปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับโครงการสอนระยะยาวของโรงเรียนประถมลาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มาเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิธีการ ชั้นประถมปีที่ 2 ซึ่งมี 4 บทเรียนตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในแต่ละบทเรียนประกอบไปด้วย

1. คู่มือการใช้บทเรียนโมดูล
2. วัสดุประกอบการเรียน
3. บัตรสั่งงาน
4. กิจกรรมสำรวจ
5. แบบทดสอบย่อยท้ายบท

3.2 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูล คำเนื่การดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรและขอบข่ายของเนื้อหาวิชา

3.2.2 ศึกษาความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์จากหลักสูตร

ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

3.2.3 ศึกษาเนื้อหาและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริม
วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2.4 วิเคราะห์ภาระกิจ (Task Analysis) โดยตั้งจุดมุ่งหมาย
ทั่วไป จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง
บทเรียน และเขียนบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

3.2.5 การทดลองใช้บทเรียนโมดูล

หลังจากการสร้างบทเรียนโมดูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำบทเรียนไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร และโรงเรียนสวนอนันต์ โดยดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียน 1 คน เพื่อแก้ไขถ้อยคำและหา
เวลาเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดและข้อทดสอบท้ายบท ขณะที่ทำการทดลอง ผู้วิจัยคอย
สังเกตเพื่อบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งซักถามถ้อยคำ ปัญหาในการทำ
กิจกรรมจากบทเรียนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองครั้งที่ 2 ในกลุ่มเล็ก นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนจำนวน 8 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน โดยให้นักเรียน
ทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และบันทึก
เวลาที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนไว้ เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุง
แก้ไขบทเรียนต่อไป

3. การทดลองเครื่องมือครั้งที่ 3 เป็นการทดลองแบบภาคสนาม
นำบทเรียนที่ได้จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียน 40 คนของ

โรงเรียนประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และโรงเรียน
สวนอนันต์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และหาข้อบกพร่องที่มีอยู่เพื่อนำมาแก้ไข
บทเรียนอีกครั้งก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Posttest only Control
Group Design ตามแผนผังที่แสดงไว้ในตาราง 2

Random Assigned	Treatment	Posttest
R Experiment		
Group 1	X	O_{1E}
Group 2	X	O_{2E}
R Control Group	~	O_{1C}

4.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนซ่อมเสริมแก่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธี
การสอนที่แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ดำเนินการซ่อมเสริมข้อบกพร่องทางการเรียน
ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมด้วยบทเรียนโมดูล แล้วสอบย่อยท้ายบทเรียนให้ถึงเกณฑ์
ร้อยละ 80 แล้วจึงผ่านไปเรียนซ่อมเสริมบทเรียนต่อไป ถ้ามีนักเรียนในกลุ่มจบการ
ซ่อมเสริมก่อนเวลาที่กำหนดไว้ ก็ให้ทำกิจกรรมสำรองที่จัดเตรียมไว้

กลุ่มทดลองที่ 2 การสอนในกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่คำนึงถึงข้อบกพร่อง
ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และการใช้ข้อทดสอบย่อยท้ายบทเรียน โดยใช้เนื้อหา

และกิจกรรมเช่นเดียวกับบทเรียนโมดูลให้ครบตามเวลาที่กำหนดไว้ 10 คาบ คาบละ 30 นาที

กลุ่มควบคุม การสอนซ่อมเสริมในกลุ่มควบคุมนี้ ให้ทำเฉพาะแบบฝึกหัด โดยสอนไปตามปกติ ไม่คำนึงถึงข้อบกพร่องตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม การใช้อุปกรณ์ กิจกรรม และการสอบย่อย สอนให้ครบตามเวลาที่กำหนดไว้ 10 คาบ คาบละ 30 นาที

4.2 หลังจากที่ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 10 คาบแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยข้อทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์วิธีการของสถาบันส่งเสริมคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับ

4.2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

4.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนที่ได้จากการสอบหลังการซ่อมเสริม ของลินกวิสท์ (Lingvist, 1965 : 56)

Source of Variation	df	SS	MS
Treatment (A)	a - 1	$\sum_{j=1}^a \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$	SS_A/df
Within-Group (W)	N - a	$SS_T - SS_A$	SS_W/df
Total	N - 1	$\sum_{j=1}^a n_j X^2 - \frac{T^2}{N}$	

$$F = \frac{MS_A}{MS_W} \quad (\text{Langulst, 1965 : 56})$$

ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วจะตรวจสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้ Studentized q - statistic (Winer, 1962 : 185)

$$q = \frac{\bar{T}_j - \bar{T}_j}{\sqrt{MS_{\text{error}}/n}}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เข้าใจตรงกันผู้วิจัย ได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

F แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา

SS แทน Sum Square

MS แทน Mean Square

df แทน degree of freedom

q แทน Studentized q-statistic

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเสนอตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

ตาราง 3 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และความแปรปรวนของคะแนน ปรากฏผลตามตาราง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD
กลุ่มทดลองที่ 1 ✓	30	13.6	2.9077
กลุ่มทดลองที่ 2 ✓	30	11.466	3.2134
กลุ่มควบคุม ✓	30	9.4	3.3487

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม และยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

ตาราง 4 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริม ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between Groups	2	264.622	132.311	13.233**
Within Groups	88	869.867	9.998	
Total	90	1134.489		

$$F_{.01} (2, 88) = 4.82$$

จากตาราง 4 พบว่า ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพื่อที่จะศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนซ่อมเสริมเป็นรายคู่ ผู้วิจัยใช้การทดสอบ Studentized q - statistic ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เป็นรายคู่

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มทดลอง 1
	$\bar{X}$	9.4	11.466	13.6
กลุ่มควบคุม	9.4	—	2.066**	4.2**
กลุ่มทดลอง 2	11.466	—	—	2.2*
กลุ่มทดลอง 1	13.6			—

r		2	3
q.95 (r, 88)		2.80	3.36
q.95 (r, 88) $\sqrt{\frac{MS_{error}/n}{}}$		0.884	1.061
q.99 (r, 88)		3.70	4.20
q.99 (r, 88) $\sqrt{\frac{MS_{error}/n}{}}$		1.692	1.327

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เทเรียนโมดูลและการสอบย่อยท้ายบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่านักเรียนที่เรียน

ซ่อมเสริมตามแบบปรกติ

ส่วนค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโมดูลและการสอบย่อยท้ายบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยการใช้แบบฝึกหัดและกิจกรรมโดยไม่มีการสอบย่อยท้ายบทเรียน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีและไม่มีการสอบย่อย ซึ่งพอจะสรุปลำดับขั้นและผลของการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมอย่างไม่มีการสอบย่อย
2. เพื่อจะศึกษาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพที่จะนำมาแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียน

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อยและไม่มีการสอบย่อย จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือ

ก. นักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อยท้ายบทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบการทดลองที่ 2 ซึ่งใช้เฉพาะกิจกรรมและแบบฝึกหัด ไม่คำนึงถึงข้อบกพร่อง และการสอบย่อยท้ายบทเรียน

ข. นักเรียนที่ผ่านการสอนซ่อมเสริมอย่างมีการสอบย่อยท้ายบทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ผ่านการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้วิธีสอนปรกติ

ในกลุ่มทดลอง

วิธีดำเนินการศึกษากันคว่ำ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2520 ของโรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร โดยสุ่มมาจากเขตการศึกษาของกรุงเทพมหานคร โดยเขตบางกอกน้อยแล้วสุ่มโรงเรียนในเขตบางกอกน้อยอีกครั้งหนึ่ง ได้เป็นโรงเรียนวัดรวก หลังจากนั้นนำข้อทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปทดสอบนักเรียนจำนวน 172 คน นำผลสอบมาคัดเลือกนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มได้ 136 คน แล้วสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง 90 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การเก็บรวมข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือดังนี้

1. แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์ วิธีหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พ.ศ. 2518 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 20 ข้อ ไปวัดพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิธีหารของนักเรียนเพื่อนำไปใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ข้อสอบนี้เป็นแบบทดสอบหลังเรียนซ่อมเสริมด้วย

2. บทเรียนโมดูล 4 บท ผู้วิจัยสร้างเองโดยยึดเนื้อหา ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2520 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับร่าง โดยได้เขียนตามแนวการเขียนบทเรียนโมดูลของ วิลฟอร์ด วีเบอร์ (Wilford Weber) แห่งมหาวิทยาลัยฮุสตัน และแนวการเขียนของ ชมพันธุ์ ฤกษ์พร ณ อุษยา เวลาที่ใช้ในการทดลองสอนซ่อมเสริม 10 คาบ คาบละ 30 นาที

2.1 ลักษณะของบทเรียน

บทเรียนโมดูลที่ 1 ความหมายของการหาร คือการแบ่ง

บทเรียนโมดูลที่ 2 ความหมายของการหาร คือการลบออก
ครั้งละเท่า ๆ กัน

บทเรียนโมดูลที่ 3 การหารยาว

บทเรียนโมดูลที่ 4 การหารประมาณค่า

2.2 องค์ประกอบของบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

- คู่มือการใช้บทเรียนโมดูล
- วัสดุประกอบการเรียน
- บัตรสั่งงาน
- กิจกรรมสำรอง

3. ข้อทดสอบย่อยท้ายบทเรียนโมดูล แต่ละบทเรียนที่สร้างเป็นแบบข้อทดสอบ
อิงเกณฑ์ เป็นข้อทดสอบที่เที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้หลัก Standard of
Performance ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษา และแก้ไขสิ่งต่าง ๆ ให้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

[4. แผนภูมิความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน]

/วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยสุ่มนักเรียนจำนวน 90 คน ด้วยข้อทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์
วิธีการของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80
มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม
กลุ่มละ 30 คน

กลุ่มทดลองที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องทางการ
เรียนตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมด้วยบทเรียนโมดูล แล้วสอบย่อยท้ายบทเรียน ให้
นักเรียนทำได้ถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 แล้วจึงผ่านไปเรียนซ่อมเสริมบทอื่นต่อไป

กลุ่มทดลองที่ 2 ผู้วิจัยสอนซ่อมเสริมโดยไม่คำนึงถึงข้อบกพร่องตาม
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและการสอบย่อยท้ายบทเรียน ใช้สอนแบบฝึกหัดและกิจกรรม
เช่นเดียวกับบทเรียนโมดูล ให้ครบตามเวลาที่กำหนดไว้ 10 คาบ คาบละ 30 นาที

กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนตามปกติไปตามเวลาที่กำหนดไว้ 10 คาบ
คาบละ 30 นาที

เมื่อทดลองสอนทั้งสามกลุ่มครบตามเวลาที่กำหนดไว้แล้ว ทำการทดสอบเพื่อ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง 3 กลุ่ม อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบผล
การเรียนหลังจากที่ได้สอนซ่อมเสริมแล้ว

/ การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน
ทางเดียว (Analysis of Variance)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ด้วย Studentized
q - statistic

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
ที่ 1 สูงกว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
ที่ 1 สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาดังกล่าวได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการสอบย่อยท้ายบทเรียน และที่ไม่มีการสอบย่อย พบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยการสอบย่อยท้ายบทเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยไม่มีการสอบย่อยในกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จึงเป็นเครื่องยืนยันและสนับสนุนผลการวิจัยของ โฮกวน (Hogvan, 1969 : 123 - 124) โกลินส์ (Collins, 1974 : 72 - 1837) และไฟล์กับโอเคย์ (Fiel and Okey, 1975 : 253 - 255) ว่าการเรียนรู้นั้นต้องเป็นไปตามลำดับขั้นต้องมีการสอบย่อย และการสอนซ่อมเสริมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นคงเช่นการวิจัยในกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอนโดยการเรียนซ่อมเสริมในข้อบกพร่องตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม จากบทเรียนย่อย ๆ ไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และรายบุคคลแล้วสอบย่อยท้ายบทเรียนให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก็ต้องเรียนซ่อมเสริมซ้ำจนสอบผ่านเกณฑ์ จึงเป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนทุกคนมีโอกาสที่จะเรียนรู้ได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ถ้านักเรียนแต่ละคนได้รับการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่อง ดังผลของการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่พบจากการสอบวินิจฉัยพื้นฐานความรู้ แล้วสอบย่อยท้ายบทเรียน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ และผลของการทดลองครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของกานญ์ที่พบว่า (1971 : 2 - 8) การเรียนรู้ทางการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ ดังนั้นการวางแผนการสอนจึงต้องจัดบทเรียนเป็นบทย่อย ๆ เรียงตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ เพื่อใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนตามสิ่งที่บกพร่องอยู่

สิ่งที่จัดทำในกลุ่มทดลองที่ 1

จากการทดลองศึกษารังนี้ยังพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนตามปรกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมด้วยการใช้กิจกรรมและแบบฝึกหัดตามบทเรียนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด และนำแบบสื่อประสมเข้ามาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกิจกรรมในบทเรียน จึงทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการได้ประสบผลสำเร็จใหม่ ๆ ด้วยตนเองจากการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งยังได้แสดงความสามารถของตนเองให้ประสบผลสำเร็จตลอดเวลาอีกด้วย อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองที่ 1 ก็ยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ได้สอนซ่อมเสริมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ยังบกพร่อง ไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้และมีการลอบย้อยท้ายบทเรียนอีกด้วย

* ผลจากการทดลองศึกษารังนี้ แสดงให้เห็นว่าการสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุดบกพร่องไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ และการลอบย้อยท้ายบทเรียนทุกครั้งให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น จนบรรลุเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพของการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยที่ครูใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพิจารณาหาจุดบกพร่องของนักเรียน เพื่อช่วยให้แก่นักเรียนได้บรรลุถึงเป้าหมายของหลักสูตรตามที่กำหนดไว้

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษารังนี้

การศึกษารังนี้มีข้อที่นำสังเกตที่ผู้วิจัยพบในการศึกษาหลายอย่าง ซึ่งนำมาเสนอแนะไว้เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยต่อไป

1. ข้อสอบวินิจฉัยความรู้ (Diagnostic Test) ขึ้นมาตรฐานที่จะนำมาใช้ทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ยังไม่มีหน่วยงานใดสร้างไว้ครบทุกบทเรียนตามหลักสูตร

2. นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการศึกษาจากบทเรียนโมดูล ไม่เข้าใจในกระบวนการเรียน การกระทำกิจกรรมการเรียนตลอดจนการทดสอบย่อยท้ายบทเรียน ทำให้ต้องใช้เวลามากในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ซึ่งทำให้ไม่สามารถรักษาเวลาในการทดลองบทเรียนชุดที่ 1 ได้ แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนแล้ว นักเรียนก็สามารถเรียนตามกระบวนการเรียน และร่วมทำกิจกรรมการเรียนได้

3. นักเรียนสนใจการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโมดูล เพราะมีกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจได้ดี และผลการสอบย่อยจากแผนภูมิความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นสิ่งเสริมแรงให้กับนักเรียนที่ต้องเรียนซ่อมเสริมเป็นอย่างดี ยิ่งเพราะไม่ได้แข่งขันกันระหว่างเพื่อนจึงไม่เกิดปัญหาในด้านสุขภาพจิต

อนึ่ง ลักษณะบทเรียนโมดูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทเรียนที่ได้ทำการวิเคราะห์งานตามวิธีการสร้างบทเรียนโมดูล และทำการทดลองใช้อย่างรอบคอบ ก่อนการวิจัย เพื่อให้เด็กระดับประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถปฏิบัติได้ เนื่องจากเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ 2 นี้ อยู่ในวัย 7 - 11 ปี สามารถพัฒนาสติปัญญาขั้นรับรู้แบบรูปธรรมตามหลักตรรกวิทยาเชิงคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีของ พิวาเจท์ได้ (อ้างจาก Baldwin , 1967 : 190 - 193, Flavell 1963 : 159 และ 1969 : 29 - 32) การจัดกิจกรรมจึงต้องให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กด้วย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอบย่อยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมอย่างไม่มีการใช้การสอบย่อย จึงสมควรที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้แพร่หลายยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะดังนี้

1. ผู้บริหารการศึกษ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนควรสนใจและสนับสนุนให้มีการสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพ
2. การจัดทำให้มีการสอนซ่อมเสริมนั้น ควรจัดอบรมการใช้ข้อทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง และขั้นตอนของการสอนซ่อมเสริม

3. การสอนซ่อมเสริมควรใช้เวลานอกเหนือไปจากการเรียนในห้องเรียน และการสอนซ่อมเสริมให้กับเด็กแต่ละครั้งไม่ควรเกิน 30 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่ไต่จาก การทดลองในการทำกิจกรรมครั้งหนึ่ง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ และระยะเวลาที่ทำการ ซ่อมเสริมควรกำหนดให้พอเหมาะ ไม่ล่าช้าจนกระทั่งนักเรียนเรียนบทเรียนต่อไปไม่ทัน

4. ในการสอนซ่อมเสริมนั้น ควรใช้วิธีการสอนและอุปกรณ์การสอนที่รับรอง มาตรฐานได้ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ส่วนมากมักหาข้อบกพร่องของ วิธีสอนตอนต้น ๆ ได้ง่าย การคิดคำนวณตัวเลขควรเป็นสิ่งที่มีความหมาย กล่าวคือ เป็นสิ่งที่เด็กเข้าใจอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งการเห็น และการสัมผัส คณิตศาสตร์เป็นวิชา ทักษะที่ต้องดำเนินไปตามขั้นตอน เด็กจะไม่สามารถเรียนรู้เรื่องใหม่ได้ถ้า เรื่องเก่า ที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวเนื่องนั้นยังไม่เข้าใจ ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงต้องวางแผนงาน ทำแผนการสอนเป็นบทเรียนสั้น ๆ โดยวางวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกครั้งที่จะสอน

5. สสำรวจและแก้ไขของข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเรียน เด็กที่ ล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ แต่บางครั้งความล้มเหลวนั้นก็เป็นผลมาจากปัญหาทางอารมณ์ สุขภาพ หรือสภาพ แวดล้อมทางจิตวิทยาการเรียนรู้ได้เช่นกัน ครูจึงจำเป็นที่จะต้องตัดสินใจให้รอบคอบ ในการประเมินสาเหตุของปัญหาที่มาเกี่ยวข้องกับความสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อดำเนินการแก้ไขและซ่อมเสริมเป็นลำดับไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อจะศึกษาการสอนซ่อมเสริมวิธีสอนแบบอื่น ๆ
2. ควรมีการวิจัยการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เนื้อเรื่องอื่น ๆ ที่เป็นสังกัดป ฐาน
3. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาว่าคณิตศาสตร์สังกัดใดในระดับประถมศึกษาที่ เด็กทำผิดพลาด
4. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมในวิชาทักษะอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผล
การเรียนระดับประถมศึกษา พ.ศ. 2520 เอกสารโรเนียว หมายเลข 9,
20 หน้า.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประโยคประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
ฉบับร่าง 501 หน้า.
- ชมพันธุ์ ญุฑธ อยุธยา คร., หน่วยการเรียนรู้การสอน เอกสาร โรเนียวประกอบ
การเรียน ทฤษฎีและปฏิบัติการหลักสูตร 2/2519, 11 หน้า.
- ทัศนีย์ อ่องไพบูลย์ รต.หญิง "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษา ของโรงเรียนรัฐบาล" การวิจัยการศึกษา 18 สิงหาคม 2513,
87 หน้า.
- เมกต์ แยมวงษ์ การแก้โจทย์ปัญหาการหาร (Division Problem). ส่องแบบ
และแบบการรับรู้ (Perceptual Styles) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ปริญาณิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 66 หน้า.
- กิริกาญจน์ โกสุมภ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใ้ชอบเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ปริญาณิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 238 หน้า.
- สุมาลี ศรีทองกิติกุล การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงในชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใ้ชอบเรียนโมดูลกับการเรียนปกติ ปริญาณิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 136 หน้า.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พิมพ์ครั้งที่ 1, 2518, 166 หน้า.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์ วิธีการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2518, 4 หน้า.

นิยม ทองอุดม การศึกษเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยายภาคโดยการไขบทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ปรัญญาทิพนธ์ กต.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 35 หน้า.

ณัฐมี กอนทอง "บทเรียนโมดูล" วิทยาสาร 26 : 21 - 23, 1 มกราคม 2518.

เนื้องา ไสตรม การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนผลการเชิงเส้น หั้ทั้งทั้แปร โดยใ้ หน่วยการเรียนรู้การสอน (Instructional Module) กับการเรียนปกติ ปรัญญาทิพนธ์ กต.ม.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 136 หน้า.

ประถมสาธิติ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, โรงเรียน โครงการสอนระยะยาว ชั้นประถมศึกษา เอกสารโรเนียวใช้เฉพาะเป็นการภายในของโรงเรียน 2518, 30 หน้า.

Airasian, Peter W., "The Role of Evaluation in Mastery Learning," Mastery Learning : Theory and Practice, in Block, James A. (ed), Holt, Reinhart, and Winston, New York, 1971, pp.77-88.

APEID Regional Planning Workshop, an, Module on the Construction of Modules, 1975, 45 pp.

Begle, E.G., "Goal for the Primary School Mathematics," in Mathematics. Reform in the Primary School, 1967, 46 pp.

Blancett, Bob L., Borg-Warner System 80 Program, 1976, 40 pp.

Bloom, Benjamin S., "Learning for Mastery," U.C.L.A. Evaluation Comment, 1968, pp. 1 - 12.

- Bloom, Benjamin S., "Affective Consequences of School Achievement," in Mastery Learning : Theory and Practice, 1971 pp. 13 - 28.
- Carroll, John B., "Problems of Measurement Related to The Concept of Learning for Mastery," in Mastery Learning : Theory and Practice, 1971, pp. 29 - 46.
- ✓ Collier, Cathoun C., and Lereh, Harold H., Teaching Mathematics in the Modern Elementary School, The Mcmillan Company, 1969, 373 pp.
- Collins, K.M., An Investigation of the Variables of Bloom's Mastery Learning Model for Teaching Junior High School Mathematics, Doctor's Thesis, Purdue University, Ann Arbor Michigan, 1971, Microfilm.
- Committee, Elementary School Mathematics, "If you don't know how children think, how can you help them" in Arithmetic Teacher Vol. 22, 1975, pp. 600 -605.
- Capic, William, and Markle, Glenn "A Model for Developing Academic Support of C.B.T.E." in Journal of Teacher Education Vol. 27 1976, pp. 129 - 131.
- Enos, Donal F., "Is Competency Based Cost-Effective" in Journal of Teacher Education, Vol. 27, 1976, pp. 119 - 121.
- Fesster, C.B., "Individaulized Instruction in a Large Introductory Psychology College Course," in The Psychological Record, Vol. 18, 1968, 521 - 532.
- Fiel, R.L., and Okey, Tomes R., "The Effects of Formative Evaluation and Remediation on Mastery of Intellectual Skills," in The Journal of Education Research, Vol. 68, 1975, pp. 253 - 255.
- Gagne', R.M., Domain of Learning, Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, New York, 1971, 20 pp,
- Gronlund, Norman E. Preparing Criterion - Referenced Tests for Classroom Instruction, A Title in the Current Topics in Classroom Instruction Series, the Macmillan Company, New York, 1972, 55 pp.

✓ Gunderson, A.G., "Thought Patterns of Young Children in Learning Multiplication and Division," Elementary School Journal, Vol. 55, 1955, pp. 453 - 461, April.

✓ Hartung, Maurice Stanley, "Children's Method of Problem Solving in Arithmetic," Dissertation Abstract, 1960, p. 503.

Harrison, G.V., "Structure Tutoring," Review of Educational Research, Vol. 46, 1975, pp. 355 - 379.

Houston, W. Robert, and Others, Development Instructional Modules, Houston, Texas : College of Education, University of Texas, 1972, 188 pp.

Keller, Fred S., "Good-bye, Teacher," Journal of Applied Behavior Analysis, Vol. 1, 1968, pp. 79 - 89.

Kersh, Mildred E. "A Strategy for Mastery Learning in Fifth-Grade Arithmetic," Mastery Learning Theory and Practice, Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1970, 121 p.

Kim, Hogwon, "A Study of the Bloom Strategies for Mastery Learning," Mastery Learning Theory and Practice, Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1970, pp. 122 - 126.

Lawrence, M. Stolurow "Two Phases of Instruction," Instructional Design, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs., New Jersey, 1971, pp. 156 - 163.

Lawrence, Gordon. Module on Module, Florida Department of Education; Division of Elementary and Secondary Education; Florida Educational Research and Development Program, Florida 1973, 27 pp.

Leno, Richard Stanley, "Children's Method of Problem Solving in Arithmetic," Dissertation Abstract, Vol 21, 1960, p. 503.

Lincoln, Eugene A., "Parents make Difference in Teaching in Urban Schools.," Arithmetic Teacher, Vol. 22, 1975, pp. 460 - 463,

Lindquist, E.F. Design and Analysis of Experiment in Psychology and Education, Houghton Mifflin Company, 1956, 393 pp.

Lovell, K., The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children, University of London Press Ltd., London, 1962, 151 pp.

Marry B. Barris, and Liguori, Ralph A., "Some Effects of a Personalized System of Instruction in Teaching College Mathematics," The Journal of Education Research, Vol. 68, 1974, pp. 62 - 66.

Melaragno, R.J. "Report on the Pacoima Tutorial Community Project, Pacoima, Colifornia, January, 1973," Review of Educational Research, Vol. 46, 1976, pp. 355 - 385.

Miller, Frances Pauline, "An Analysis of Sixth Grade pupils' Thinking Reading Their Solution of Certain Verbal Arithmetic Problems," Dissertation Abstract, Vol. 21, 1960, p. 503.

Moser, Harold E., "Can We Teach Pupils to Distinguish Between the Measurement and Portition Ideas in Division?" The Masthematics Teacher, Vol. 45, 1952, pp. 94 - 97.

Mulbie, Armstrong, Savage, R.G., and Wasik, J.L. "The Operation and Evaluation of a Fractorial System of Instruction in Mathematics," The American Mathematical Monthly, 1974, 45 p.

Nagel, Thomas S., Richman, Paul T., Competency Based Instruction, A Bell & Howell Company, 1972, 60 pp.

Otto, W., McMenemy R.A. and Others, Corrective and Remedial Teaching, Boston : Houghton Mifflin Co., 1973, 576 p.

Ronshausen, N.L. "Programed Tutoring as a method for providing individualized one-to-one instruction in first-grade mathematics," Unpublished report, Indiana University, 1974, 60 pp.

Spitzer, Herbert F., Teaching Elementary School Mathematics, Haughtor Mifflin Company, Boston 1967, 372 p.

Swart, William L., "A diary of remedial instruction in division grade seven," The Arithmetic Teacher, Vol. 22, No. 8, December, 1975. pp. 500 - 510.

Wallach, Michael A., and Kogan, Nathan, Modes of Thinking in Young Children, Holt, Reinhart and Winston, Inc., 1956, 357 pp.

Ward, Beatice, "Four Major Issues in Mathematics Instruction," Teaching Mathematics in the Elementary School, 1960, pp.27 - 37.

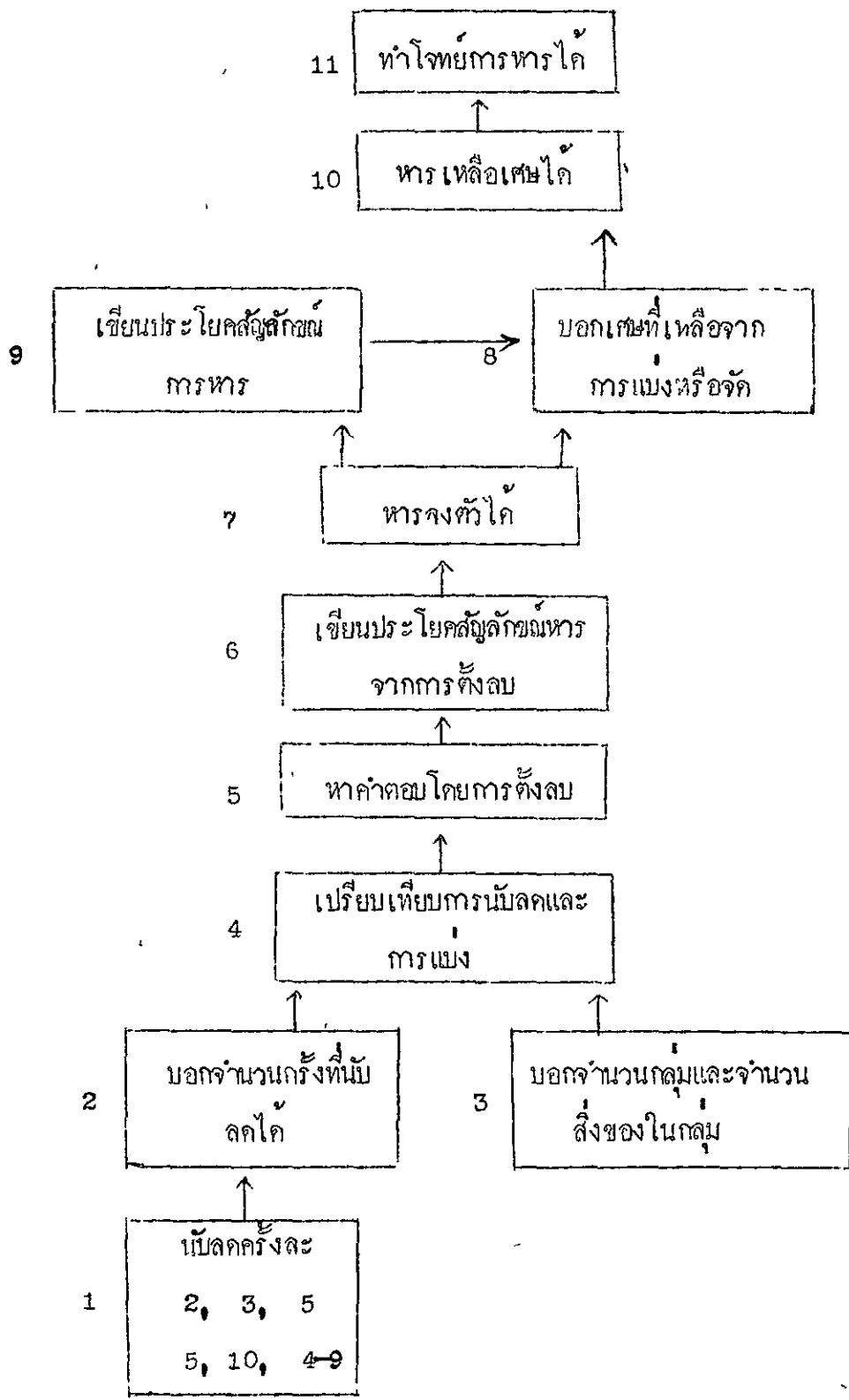
Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design, McGraw-Hill Book Company, New York, 1962, 672 pp.

Winnarno, Surakhamad, "Evaluation and Remediation for 100 Percent Mastery," INNOTECH Selected Readings, 1975, pp. 131 - 135.

ภาคผนวก ก.

1. แผนภูมิลำดับขั้นการเรียนรู้เรื่องกรพาร
2. การวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis)

แผนภูมิลำดับขั้นการเรียนรู้เรื่องอาหารที่ใช้ในการทดลอง



วิเคราะห์ภารกิจ

เนื้อหาที่สอนซ่อมเสริม

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. ความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการแบ่ง | เวลา 2 คาบ/คาบละ 30 นาที |
| 2. ความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการลบ | เวลา 2 คาบ/คาบละ 30 นาที |
| 3. การหารยาว | เวลา 3 คาบ/คาบละ 30 นาที |
| 4. การหารประมาณค่า | เวลา 3 คาบ/คาบละ 30 นาที |

จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้ผู้ถูกเศษของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการของวิธีการ
3. เพื่อฝึกฝนให้ทักษะ ความสังเกต และความติดตามลำดับเหตุผล และให้แสดงแนวความคิดได้โดยง่าย สั้น ชัดเจน ภัยความแม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิทยาศาสตร์และการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. จากโจทย์ที่บอกให้จัด หรือแบ่ง สามารถจัด หรือแบ่งจากของจริงจากภาพ เพื่อหาจำนวนกลุ่ม และจำนวนสิ่งของในแต่ละกลุ่มได้
2. จากจำนวนสิ่งของที่จัดหรือแบ่งตามจำนวนกลุ่ม และสิ่งของในกลุ่ม สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์การลบได้ และแสดงการตั้งลบได้
3. จากโจทย์การนับลดหรือการจัดแบ่งสามารถหาคำตอบโดยวิธีตั้งลบและเขียนประโยคสัญลักษณ์การลบได้

4. จากการเขียนประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 3 สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์การหาร และจากประโยคสัญลักษณ์การหาร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การลบได้
5. จากประโยคสัญลักษณ์การลบ รู้ตัวตั้ง ตัวหาร และผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
6. เมื่อกำหนดโจทย์ประโยคสัญลักษณ์หารให้ นักเรียนแสดง การตั้งหารยาวได้
7. จากประโยคสัญลักษณ์การหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 และตัวหารไม่เกิน 9 สามารถหาผลหารที่ลงตัวได้
8. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้
9. จากโจทย์การแบ่งหรือจัดของจริง ภาพ สามารถหาจำนวนกลุ่มหรือจำนวนสิ่งของในกลุ่ม และเศษที่เหลือ และเขียนประโยคสัญลักษณ์การหารได้
10. จากประโยคสัญลักษณ์การหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 100 และตัวหารไม่เกิน 9 สามารถหาผลหารที่เหลือเศษได้
11. นักเรียนประมาณค่าโจทย์การหารได้ ทั้งที่เป็นการหารลงตัวและการหารที่เหลือเศษได้
12. นักเรียนแสดงการนำประโยชน์จากเลขคณิตวิธีหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาแบบต่าง ๆ ได้

คำถามเชิงเกณฑ์ (Criterion Test)

ก็เส้น

1. นักเรียนแบ่งของจากภาพที่กำหนดให้ได้กี่ชุด
2. ในแต่ละชุดนั้นมีภาพจำนวนเท่าไร
3. ถ้านักเรียนแบ่งเส้นตรงที่กำหนดให้ออกครั้งละเท่า ๆ กัน นักเรียนจะได้เส้นตรง
กี่เส้น
4. นักเรียนจงเขียนประโยคสัญลักษณ์การลบจากการแบ่งของในแต่ละครั้ง
5. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการตั้งลบออกครั้งละเท่า ๆ กันได้อย่างไร
6. นักเรียนเปลี่ยนประโยคสัญลักษณ์การลบ เป็นประโยคหารได้อย่างไร
7. นักเรียนเขียนประโยคหารจากภาพซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มละเท่า ๆ กัน ได้อย่างไร
8. การหารคืออะไร
9. จำนวนใดเป็นผลลัพธ์ของการหาร
10. จำนวนใดเป็นตัวหาร ผลลัพธ์
11. จากประโยคเลขหาร นักเรียนจะเขียนเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ว่าอย่างไร
12. นักเรียนจะทำเลขโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ให้ได้อย่างไร
13. ผลหารของเลขคู่ใดจะมากกว่ากัน
14. จากประโยคสัญลักษณ์การหาร นักเรียนจะหาผลหารที่เหลือเศษได้อย่างไร
15. นักเรียนจะแสดงการนำเลขวิธีหารมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ภาคผนวก ข.

๑ บทเรียนโมดูลชุดที่ ๑	ความสัมพันธ์ระหว่างการหาร และการแบ่ง
๒ บทเรียนโมดูลชุดที่ ๒	ความสัมพันธ์ระหว่างการหาร และการลบ
๓ บทเรียนโมดูลชุดที่ ๓	การหารยาว
๔ บทเรียนโมดูลชุดที่ ๔	การหารประมาณ

คู่มือครู

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโมดูล

บทเรียน โมดูลเป็นบทเรียนที่มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จอยู่ในตัว สะดวกแก่ครูที่จะนำมาใช้ใ้กับห้องเรียน โมดูลนี้สร้างขึ้นเฉพาะในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ วิธีการเพื่อการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ผู้ที่จะนำไปใช้ของทำความเข้าใจกับโครงสร้างทั้งหมดของบทเรียน เริ่มตั้งแต่หลักการและเหตุผลของบทเรียน ความมุ่งหมาย ความรู้พื้นฐาน หรือคุณสมบัติของผู้ที่จะมาเรียนบทเรียนนี้ การประเมินผลเบื้องต้นเพื่อต้องการทราบพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนสำคัญที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 เท่านั้นที่ใช้บทเรียนโมดูลนี้เต็มรูปแบบ ครูต้องเตรียมศูนย์กิจกรรมไว้ให้พร้อม สิ่งที่จะต้องจัดทำคือ

1. จัดห้องเรียนให้เหมาะแก่การจัดศูนย์กิจกรรม โดยจัดแบ่งโต๊ะออกเป็น 5 - 6 กลุ่ม ศูนย์ที่ 6 เป็นศูนย์กิจกรรมสำรอง
2. แนะนำให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม เขาเรียนในศูนย์กิจกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดซ่อมเสริม แต่ละเนื้อหาให้กิจกรรมให้เลือกทำหลายอย่าง
3. ถ้านักเรียนกลุ่มใดทำกิจกรรมเสร็จเร็วกว่ากลุ่มอื่น ครูต้องให้นักเรียนกลุ่มนั้นไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง
4. การเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมจะทำให้ตอนให้นักเรียนอย่างน้อย 2 กลุ่ม หรือทุกกลุ่มทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเรียงตามลำดับศูนย์กิจกรรมที่ 1 ถึง 5 อาจสลับไปทำกิจกรรมในศูนย์กิจกรรมใดก่อนหรือหลังก็ได้
5. ครูควร แนะนำให้นักเรียนเก็บสื่อการเรียนให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม นักเรียนนำไปใช้เฉพาะกระดาษคำตอบของตนเองเท่านั้น
6. เมื่อนักเรียนเรียนศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ครบแล้ว ครูเก็บกระดาษคำตอบจากนักเรียน ตรวจให้คะแนนบันทึกผลการเรียนไว้เพื่อดูความก้าวหน้า และความเปลี่ยนแปลงของนักเรียน

7. การวัดผลท้ายบทเรียนโมดูล นักเรียนต้องทำข้อทดสอบย่อย ซึ่งเป็นข้อทดสอบอิงเกณฑ์ท้ายบทเรียนผ่าน 80 % นับว่าผ่านบทเรียน

8. การซ่อมเสริมซ้ำ ถ้านักเรียนที่สอบซ่อมเสริมแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ต้องทำกิจกรรม แล้วสอบซ้ำใหม่จนผ่านเกณฑ์ ผู้สอนพิจารณาการทำกิจกรรมและการขึ้นบทเรียนใหม่

หมายเหตุ

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมตามข้อ 1 – 8
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดของ บทเรียน โมดูลทุกคน โดยไม่คำนึงถึงขอบกรอบในการ เรียนและใบทดสอบย่อยท้ายบท
3. กลุ่มควบคุม ใช้เฉพาะแบบฝึกหัดสอนไปตามปกติ.

โมดูลที่ 1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการแบ่ง

ชั้น ประถมปีที่ 2

เวลา 3 คาบ / คาบละ 30 นาที

1. หลักการและเหตุผล

เราสามารถที่จะแบ่งของจากกองใหญ่ เป็นหมวดย่อยได้หลายครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน โดยวิธีลบได้ ซึ่งแสดงได้ดังนี้ คือ แบ่งของออกจากจำนวน 20 ครั้งละ 5 จะแบ่งออกได้กี่ครั้ง

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. แบ่งของออกจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนประโยคคณิตศาสตร์วิธีลบ ท้ายการแบ่งของออกครั้งละเท่า ๆ กัน ได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคคณิตศาสตร์การหาร แทนวิธีลบได้ถูกต้อง

3. ความรู้พื้นฐาน

1. นับลดครั้งละ 2, 4, 6, 8, 10
3, 5, 7, 9 และบอกจำนวนครั้งที่นับลดได้
2. จำสูตรคูณแม่ 2 ถึงแม่ 7 ได้

4. การประเมินผลเบื้องต้น

คุณครูจากการสอบวินิจฉัย เพื่อการสอนซ่อมเสริม

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เฉพาะห้องทดลอง ห้อง 1)

1. แบ่งให้นักเรียนที่ห้องเรียนชมเสริมในบทเรียนนี้ เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน
2. นักเรียนทุกคนจะทำกิจกรรมตามจุดมุ่งหมายทั้ง 3 ข้อ แต่ละจุดมุ่งหมาย มีกิจกรรมให้เลือกทำ นักเรียนคนใดจะเลือกทำกิจกรรมใด แบบฝึกหัดใดก็ได้ ใช้เวลากิจกรรมละ 15 นาที
3. ถ้านักเรียนทำเสร็จก่อนเวลา มีกิจกรรมสำรองให้ทำ
4. นักเรียนต้องสอยยเมื่อทำบทเรียนจบแล้วจึงจะไปเรียนชมเสริมบทเรียนต่อไปได้

6. การวัดผลท้ายบทเรียน

นักเรียนหาข้อทดสอบอิงเกณฑ์ท้ายบทเรียน ผ่าน 80 % นับว่าผ่านบทเรียน

7. การซ่อมเสริมซ้ำ

ถ้านักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ต้องซ่อมเสริมซ้ำ โดยเปลี่ยนกิจกรรม หรือใช้กิจกรรมเดิมก็ได้.

ศูนย์กิจกรรมโมดูล 1

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ศูนย์ที่ 1	ความหมายของการแบ่ง	1. บัตรคำสั่ง 2. หลอดกาแฟ 3. ยางรัดของ 4. ตุ๊กตาตัวนับ 5. แผนแบบฝึกหัด	1. แจกหลอดกาแฟหรือยางรัดของ หรือตัวนับให้นักเรียนคนละ 12 2. ให้นักเรียนแบ่งหลอดกาแฟออกเป็น 2 กองเท่า ๆ กัน ให้นับว่าใดกองละเท่าไร 3. ทำแผนแบบฝึกหัดที่ 1 ที่ 2	1. นักเรียนแบ่งของตามที่กำหนดให้ได้ 2. นำวิธีแบ่งของไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
ศูนย์ที่ 2	ความหมายของการแบ่ง โดยการลบ	1. บัตรคำสั่ง 2. คินส์ลอรี 3. หลอดกาแฟ 4. ตุ๊กตายางตัวนับ 5. ยางรัดของ 6. แผนแบบฝึกหัด 7. รูปภาพการคูณ 8. เพลตลับ 9. ศูนย์การฟัง	1. แบ่งกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน 2. แจกตัวนับต่าง ๆ ให้เพื่อนในกลุ่ม คนละเท่า ๆ กัน เพื่อทำแบบฝึกหัด 3. คอบคาถามและทำแบบฝึกหัด 4. ทำแบบฝึกหัดที่ 3 ที่ 4 5. แบ่งกลุ่มละ 6 คน ฟังจากเพล แคว ทำแผนแบบฝึกหัดหัดไปพร้อมๆกัน	1. นักเรียนเขียนประโยคคณิตศาสตร์วิธีลบจากการแบ่งของได้

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ศูนย์ที่ 3	การเขียนประโยค สัญลักษณ์แสดงการ หาร แทนวิธีลบ	1. บัตร คำสั่ง 2. เทปคัลลัส 3. ศูนย์การฟัง 6 ที่ 4. แผนแบบฝึกหัด	1. แบ่งกลุ่มย่อย 3 - 6 คน ฟังจากเทปและทำ คามเทียบในแผนแบบ ฝึกหัดที่ 5 2. กิจกรรมรายบุคคล ฝึกการเขียนประโยค สัญลักษณ์หาร จากแบบ ฝึกหัดที่ 6	เมื่อฟังและมองเห็นโจทย์ คณิตศาสตร์ การลบครึ่งละ เท่า ๆ กัน จะเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์แสดง การหารได้
ศูนย์ที่ 4	กิจกรรมสำรวจ เพลงสุทร ฐ	1. บัตร คำสั่ง 2. เทปคัลลัสเพลง สุทร ฐ 3. ศูนย์การฟัง 6 ที่ 4. แผนเนื้อเพลง สุทร ฐ	1. เนื่อกลุ่มใจเสรีจ แลวงหาเขาศูนย์การฟัง เบิกเพเพลงสุทร ฐ และร้องตามแผนเนื้อ เพลง	1. ความสนุกสนาน 2. จำเพลงสุทร ฐ และร้องได้

WATER

61, 401

1000

- [illegible]

หน้า 1 ๑๓๓๓

1. 11/11/11 12. 11/11/11 2. 11/11/11

ਅੰਤਰ

1. ANALYZING THE 10 WORDS HAS 3 PARTS
ANALYZING
2. ANALYZING ?

Page 3

1. บัญชีราคาขาย 12 มธย. และ 4 ยอด
รวม 10 มธย.
2. ยอดคงค้าง 10 มธย. 0

หน้าที่ 4 :

1. เขียนคำศัพท์ 10 คำ ที่ขึ้นด้วย พยัญชนะ ก กา ลงใน
2. เขียนคำศัพท์ 10 คำ ที่ขึ้นด้วย พยัญชนะ ข ฃ

หน้าที่ 5 :

1. เขียนคำศัพท์ 10 คำ ที่ขึ้นด้วย พยัญชนะ ค กา
2. เขียนคำศัพท์ 10 คำ ที่ขึ้นด้วย พยัญชนะ ค ฅ

กิจกรรมที่ 2

ใบความรู้

1. แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ก กา
2. แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ข ฃ
3. แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ค ฅ
 - แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ค ฅ
 - แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ค ฅ
 - แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ค ฅ
4. แต่งนิทานเกี่ยวกับ ๕ ค ฅ และ ๕ ค ฅ

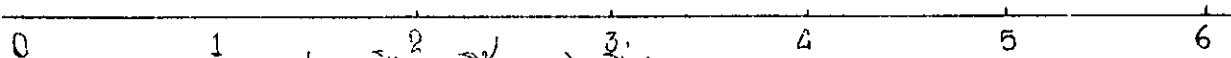
<u>การบันทึก</u>	แบบบันทึก	ด.1/ด.1
<u>การบันทึก</u> รายการที่ก่อนสิ้นปี		
<u>มอบสิ่งของ</u>		ภาพ
<u>แบ่งเงิน</u>		ทอง
<u>มีภาพทองตะ</u>		ภาพ

แนบปากหัด

ม1/นฟ1

กิจกรรมที่ 3

1 จัดเส้นตรงยาว 6 นิ้ว

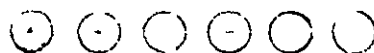


แบ่งเส้นตรงที่จะ 1 นิ้ว แบ่งได้กี่ส่วน ?

แบ่งเส้นตรงที่จะ 2 นิ้ว แบ่งได้กี่ส่วน ?

แบ่งเส้นตรงที่จะ 3 นิ้ว แบ่งได้กี่ส่วน ?

2 ระบายสีวงกลมทั้งหมด



วางกลมที่จะ 6 คมยาว ?

แบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกันจะแบ่งได้กี่กลุ่ม ?

3 ระบายสีวงกลมในกล่อง 3 ดอก



ยกดอกไม้ทั้งหมดกี่ดอก ?

แบ่งดอกไม้ที่จะ 3 ดอก ?

4 แบ่งผลไม้ของ 3 คนให้เท่าๆกัน

๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘

๘ ๘ ๘



ผลไม้ทั้งหมดกี่ผล ?

ผลไม้แต่ละคนได้กี่ผล ?

แบบฝึกหัดที่ ๒

ม.๑/๗๗๒

กิจกรรมที่ ๑

บัตรคำสั่ง

๑. แบ่งกลุ่มละ ๔ คน หรือเพิ่ม ๒ คนก็ได้
๒. อ่านบัตรคำสั่ง
 - ใ้ชื่อของผลิตภัณฑ์ (หรือหนึ่งอย่าง, หรือหลายอย่าง) ๒๔ ตัว
 - ผลิตภัณฑ์นั้นผลิตมาเพื่อใช้ทำอะไร (จากข้อมูลของเจ้าของบริษัท)
 - จำนวน (๒, ๔, ๖, ๘)
 - ทำอะไรแบบนั้นทำไมตามจำนวน
 - ทำอะไรนั้นเหมาะสมมาก

กิจกรรมที่ ๑

๑. มีตัวอักษรหนึ่งอย่าง, หรือหลายอย่าง	๒๐	ตัว
มีลูกบอล	—	ตัว
ลูกบอลสี	—	ตัว
มีลูกบอล		ตัว
ลูกบอลสี		ตัว
มีลูกบอล		ตัว

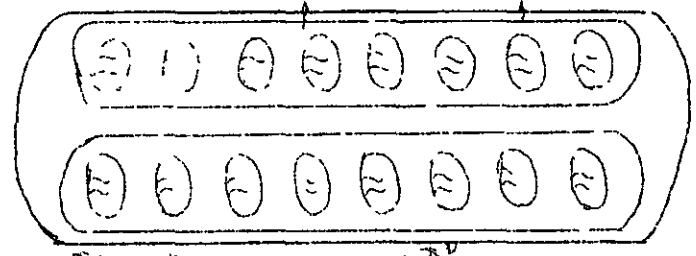
ตอน ระดมสมอง

ทำข้อ ๒, ๓, ๔ ตามตัวอย่างข้างบนนี้ในกระดาษแผ่นหลัง

การบวก 2		11 / 10 / 2
1	11 รอกหนึ่งวงให้แก่วัยรุ่น 20	20
	11 รอกหนึ่งวงให้แก่วัยรุ่น 20	- 5
	ค. 10	15
	ค. 2	- 5
	ค. 10	
	ค. 3	- 5
	ค. 10	
	ค. 4	- 5
	ค. 10	

11 รอกหนึ่งวงให้แก่วัยรุ่น 20-5-5-5-5 = 0
จะตอบออกมาอีก 9

2 16 ค. 10 ค. 8 ค. 8



16-8-8 = 0
16-8-8 = 0

- 3 20-5-5-5-5 = 0 16-8-8 = 0
- 4 16-8-8 = 0 16-8-8 = 0

1/4
 ผลรวมของเลขโดดในตำแหน่งหลักหน่วย

5 $12-4-4-4=0$ โจทย์ถาม $11 \div 4 =$

6 $15-5-5-5=0$ โจทย์ถาม

7 $15-3-3-3-3-3=0$ โจทย์ถาม

8 $12-6-6=0$ โจทย์ถาม

หน้า 4,5

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นายวิชาญ นกขจรวน 1-6 คน
2. นายวิชาญ นกขจรวน 1 คน เป็นประธาน-ปฐก-ปฐก
3. นายวิชาญ นกขจรวน 1 คน เป็นประธาน-ปฐก-ปฐก
4. นายวิชาญ นกขจรวน 1 คน เป็นประธาน-ปฐก-ปฐก
5. นายวิชาญ นกขจรวน 1 คน เป็นประธาน-ปฐก-ปฐก

แผนแม่บทที่ 4

1. นักเรียนนับสิบในรูป 1 ด้านซ้ายมือ มีส้มเท่าไร นักเรียนไล่เลขลงไปในห้องขวามือ
ทำได้ (ปิดแฟ)

ถ้าหนูไล่เลข 6 ลงในวงกลม ของขวามือทั้งสองวง แสดงว่าถูก เก่งมาก

2. ในช่วงที่ 2 ทางซ้ายมือ นักเรียนจะคงเอา 6 ลบออกจาก 12 ก็ครั้งจึงจะหมด
พอที่นักเรียนไล่เลขล้นที่เหลือแต่ละครั้งจนหมด

(ปิดแฟ) ถ้านักเรียนไล่เลข 6 ลงไปสองตัว แสดงว่าถูก ต่อให้นักเรียนลงเขียน
เป็นประโยคเลขแสดงวิธีลบทางขวามือ ทำได้ (ปิดแฟ)

คำตอบที่ถูก คือ $12 - 6 - 6 = 0$

3. รูปในช่อง 3 ด้านซ้ายมือ แล้วเขียนประโยคคณิตศาสตร์ แสดงวิธีลบในห้อง
ขวามือ (ปิดแฟ)

จะต้องเขียนว่า $20 - 5 - 5 - 5 - 5$ จึงจะถูก

4. นับวงกลมในแถวซ้ายมือมีทั้งหมดเท่าไร เอาละ เขียนจำนวนเลขที่นับได้
ทั้งหมดของขวามือ นักเรียนจะคงเอา 3 ลบออกก็ครั้งจึงจะหมดพอดี เขียนเป็นประโยค
คณิตศาสตร์ แล้วนับว่าคงลบกี่ครั้ง ไล่จำนวนลงไปท้าย ทำได้ (ปิดแฟ)

คำตอบที่ถูกของ ลบออก 6 ครั้ง

5. ตามรูปที่ 5 มีเด็กทั้งหมดกี่คน เขียนลงไป แล้วแสดงประโยคคณิตศาสตร์
ว่าคงลบออกกี่ครั้งเท่าไร บอกจำนวนครั้งท้าย (ปิดแฟ)

จะต้องตอบว่า $21 - 7 - 7 - 7 = 0$ 3 ครั้ง

ถ้านักเรียนถูกหมดทั้ง 5 ข้อ เก่งมาก ถ้าถูก 4 ข้อ ใช้ได้
ถ้านักเรียนถูกน้อยกว่า 4 ข้อ ไปหาคุณครูให้อธิบายให้ฟังใหม่.

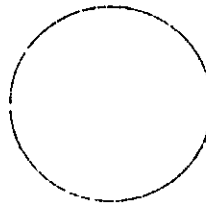
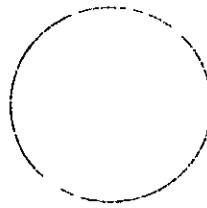
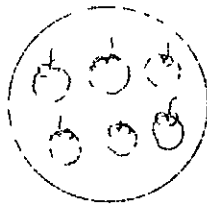
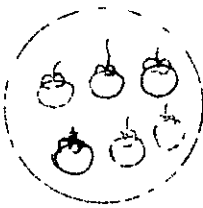
แม่พิมพ์กระดาษ A

แม่พิมพ์ A

ชื่อ _____

ฝึกจากภาพและทำตามคำสั่ง

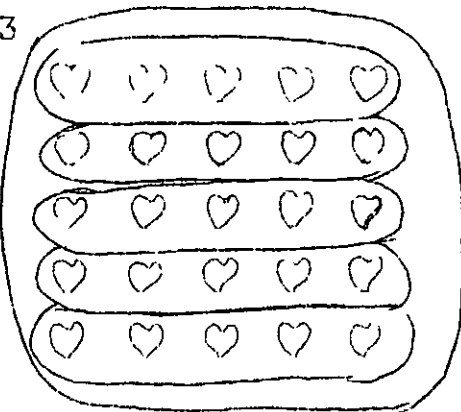
1



2



3



แบบฝึกหัดที่ 5

น. 1/บผ.5

1. นักเรียนรู้จักการแบ่งของที่ละเท่า ๆ กันด้วยการลบแล้ว วันนี้นักเรียนจะหาคำตอบที่
พ่ายและเร็วมาก ๆ กรุณา 1 ข่ายมือ เหน็บไอศกรีมไอศกรีม 12 ถ้วย
ถูกแล้ว ข่ายไปที่ละ 4 ถ้วย จะต้องขายกี่ครั้งจึงจะขายหมด นักเรียนใช้เส้นสองกลม
ตัวเลข จำนวนครั้งที่จะขายหมดทางคานขามือ (ปิกเพป) ถาวรรวมเลข 3 นักเรียน
เก่งที่เดียว

2. ถ้าหากนักเรียนต้องแบ่งของจำนวนมาก ๆ จะไม่มีเวลานั่งดูที่ละหลาย ๆ
ครั้ง ครูมีวิธีคิด กรุณาที่ 2, 12 ลบด้วย 4 สามครั้ง เขียนแทนด้วยเครื่องหมาย -
นักเรียนเขียนเครื่องหมายหาร ทางคานขามือ ถ้าเขียนได้เหมือนกับเครื่องหมายที่อยู่
ระหว่างเลข 12 และเลข 4 ก็ถูกต้อง

3. นักเรียนตั้งใจกรุณาที่ 3 ให้ดี ผัง 15 ผล แจกให้นักเรียนคนละ 3 ผล
จะแจกได้กี่คน เขียนเป็นประโยคหารไว้ทางคานขามือ (ปิกเพป)
คำตอบก็คือ $15 - 3 = 5$ คนที่ฝึกแก้ไขใหม่

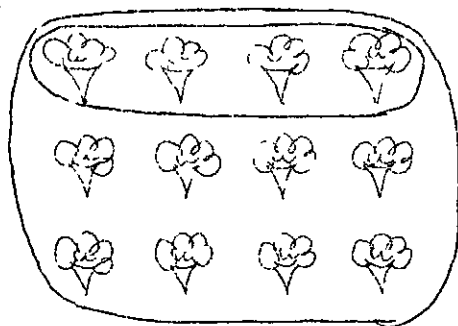
4. กรุณาที่ 4 แล้วเขียนประโยคหารในคานขามือ (ปิกเพป)
คำตอบก็คือ $28 - 4 = 7$ ถ้าฝึกของคู่อีกครั้ง $28 -$ ออกที่ละ 4 ก็ครั้งจึงจะ
หมด ลองนับดู ของลบ 7 ครั้งจึงจะหมด ดังนั้น นักเรียนเขียนเป็นประโยคหารใหม่
ได้ $28 - 4 = 7$

5. ลองคู่อีกครั้ง คราวนี้ตั้งใจให้ดีไม่ต้องรีบร้อน จากข้อที่ 5 นักเรียน
เขียนเป็นประโยคหารที่คานขามือ ตั้งใจคิดให้ถูกทุกคน (ปิกเพป)
นักเรียนนับวงกลมทั้งหมดได้ 20 จึงจะถูกลบ $20 - 4 = 5$
นักเรียนเสร็จแล้วอยากจะทำกิจกรรมอย่างอื่นบ้าง ก็เลือกของกิจกรรมหมายเลข 6 หรือ
กิจกรรมสำรองได้.

5. חזקת חזקת

5. חזקת חזקת

1



$$12 - 4 - 4 - 4$$

12

4

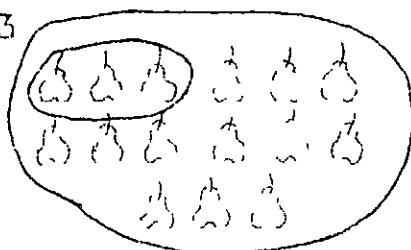
3

2

$$12 - 4 - 4 - 0$$

$$12 \div 4 = 3$$

3

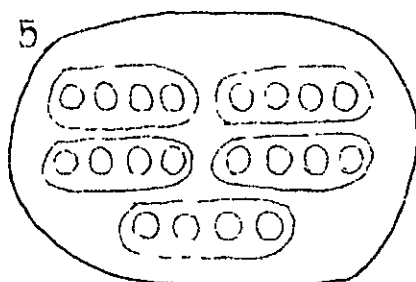


$$15 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3$$

4

$$28 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 = 0$$

5

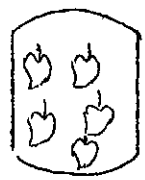
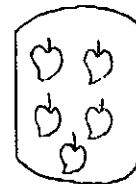
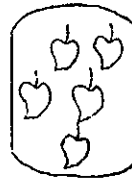
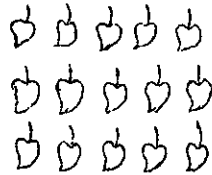


แผนฝึกหัดที่ 6

กิจกรรมรายบุคคล

น1 / นฟ6

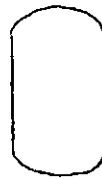
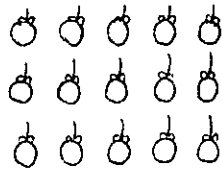
ตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 กองเท่าๆกัน



$$15 \div 3 = 5$$

1

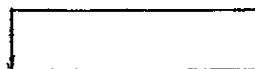
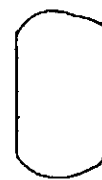
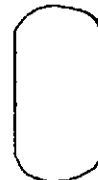
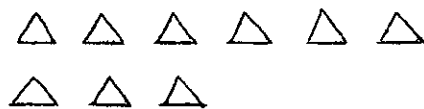
แบ่งออกเป็น 5 กองเท่าๆกัน



$$\div =$$

2

แบ่งออกเป็น 3 กองเท่าๆกัน



3 แบ่งออกเป็น 4 กองเท่าๆกัน

ม1 / นฟ6



$\div$	$=$
--------	-----

4 แบ่งออกเป็น 2 กองเท่าๆกัน



$\div$	$=$
--------	-----

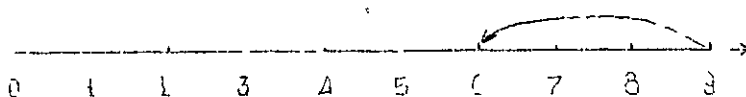
[illegible]

1. $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$ $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

۱۰۸
 ۱۰۹
 ۱۱۰
 ۱۱۱
 ۱۱۲
 ۱۱۳
 ۱۱۴
 ۱۱۵
 ۱۱۶
 ۱۱۷
 ۱۱۸
 ۱۱۹
 ۱۲۰
 ۱۲۱
 ۱۲۲
 ۱۲۳
 ۱۲۴
 ۱۲۵
 ۱۲۶
 ۱۲۷
 ۱۲۸
 ۱۲۹
 ۱۳۰
 ۱۳۱
 ۱۳۲
 ۱۳۳
 ۱۳۴
 ۱۳۵
 ۱۳۶
 ۱۳۷
 ۱۳۸
 ۱۳۹
 ۱۴۰
 ۱۴۱
 ۱۴۲
 ۱۴۳
 ۱۴۴
 ۱۴۵
 ۱۴۶
 ۱۴۷
 ۱۴۸
 ۱۴۹
 ۱۵۰
 ۱۵۱
 ۱۵۲
 ۱۵۳
 ۱۵۴
 ۱۵۵
 ۱۵۶
 ۱۵۷
 ۱۵۸
 ۱۵۹
 ۱۶۰
 ۱۶۱
 ۱۶۲
 ۱۶۳
 ۱۶۴
 ۱۶۵
 ۱۶۶
 ۱۶۷
 ۱۶۸
 ۱۶۹
 ۱۷۰
 ۱۷۱
 ۱۷۲
 ۱۷۳
 ۱۷۴
 ۱۷۵
 ۱۷۶
 ۱۷۷
 ۱۷۸
 ۱۷۹
 ۱۸۰
 ۱۸۱
 ۱۸۲
 ۱۸۳
 ۱۸۴
 ۱۸۵
 ۱۸۶
 ۱۸۷
 ۱۸۸
 ۱۸۹
 ۱۹۰
 ۱۹۱
 ۱۹۲
 ۱۹۳
 ۱۹۴
 ۱۹۵
 ۱۹۶
 ۱۹۷
 ۱۹۸
 ۱۹۹
 ۲۰۰
 ۲۰۱
 ۲۰۲
 ۲۰۳
 ۲۰۴
 ۲۰۵
 ۲۰۶
 ۲۰۷
 ۲۰۸
 ۲۰۹
 ۲۱۰
 ۲۱۱
 ۲۱۲
 ۲۱۳
 ۲۱۴
 ۲۱۵
 ۲۱۶
 ۲۱۷
 ۲۱۸
 ۲۱۹
 ۲۲۰
 ۲۲۱
 ۲۲۲
 ۲۲۳
 ۲۲۴
 ۲۲۵
 ۲۲۶
 ۲۲۷
 ۲۲۸
 ۲۲۹
 ۲۳۰
 ۲۳۱
 ۲۳۲
 ۲۳۳
 ۲۳۴
 ۲۳۵
 ۲۳۶
 ۲۳۷
 ۲۳۸
 ۲۳۹
 ۲۴۰
 ۲۴۱
 ۲۴۲
 ۲۴۳
 ۲۴۴
 ۲۴۵
 ۲۴۶
 ۲۴۷
 ۲۴۸
 ۲۴۹
 ۲۵۰
 ۲۵۱
 ۲۵۲
 ۲۵۳
 ۲۵۴
 ۲۵۵
 ۲۵۶
 ۲۵۷
 ۲۵۸
 ۲۵۹
 ۲۶۰
 ۲۶۱
 ۲۶۲
 ۲۶۳
 ۲۶۴
 ۲۶۵
 ۲۶۶
 ۲۶۷
 ۲۶۸
 ۲۶۹
 ۲۷۰
 ۲۷۱
 ۲۷۲
 ۲۷۳
 ۲۷۴
 ۲۷۵
 ۲۷۶
 ۲۷۷
 ۲۷۸
 ۲۷۹
 ۲۸۰
 ۲۸۱
 ۲۸۲
 ۲۸۳
 ۲۸۴
 ۲۸۵
 ۲۸۶
 ۲۸۷
 ۲۸۸
 ۲۸۹
 ۲۹۰
 ۲۹۱
 ۲۹۲
 ۲۹۳
 ۲۹۴
 ۲۹۵
 ۲۹۶
 ۲۹۷
 ۲۹۸
 ۲۹۹
 ۳۰۰
 ۳۰۱
 ۳۰۲
 ۳۰۳
 ۳۰۴
 ۳۰۵
 ۳۰۶
 ۳۰۷
 ۳۰۸
 ۳۰۹
 ۳۱۰
 ۳۱۱
 ۳۱۲
 ۳۱۳
 ۳۱۴
 ۳۱۵
 ۳۱۶
 ۳۱۷
 ۳۱۸
 ۳۱۹
 ۳۲۰
 ۳۲۱
 ۳۲۲
 ۳۲۳
 ۳۲۴
 ۳۲۵
 ۳۲۶
 ۳۲۷
 ۳۲۸
 ۳۲۹
 ۳۳۰
 ۳۳۱
 ۳۳۲
 ۳۳۳
 ۳۳۴
 ۳۳۵
 ۳۳۶
 ۳۳۷
 ۳۳۸
 ۳۳۹
 ۳۴۰
 ۳۴۱
 ۳۴۲
 ۳۴۳
 ۳۴۴
 ۳۴۵
 ۳۴۶
 ۳۴۷
 ۳۴۸
 ۳۴۹
 ۳۵۰
 ۳۵۱
 ۳۵۲
 ۳۵۳
 ۳۵۴
 ۳۵۵
 ۳۵۶
 ۳۵۷
 ۳۵۸
 ۳۵۹
 ۳۶۰
 ۳۶۱
 ۳۶۲
 ۳۶۳
 ۳۶۴
 ۳۶۵
 ۳۶۶
 ۳۶۷
 ۳۶۸
 ۳۶۹
 ۳۷۰
 ۳۷۱
 ۳۷۲
 ۳۷۳
 ۳۷۴
 ۳۷۵
 ۳۷۶
 ۳۷۷
 ۳۷۸
 ۳۷۹
 ۳۸۰
 ۳۸۱
 ۳۸۲
 ۳۸۳
 ۳۸۴
 ۳۸۵
 ۳۸۶
 ۳۸۷
 ۳۸۸
 ۳۸۹
 ۳۹۰
 ۳۹۱
 ۳۹۲
 ۳۹۳
 ۳۹۴
 ۳۹۵
 ۳۹۶
 ۳۹۷
 ۳۹۸
 ۳۹۹
 ۴۰۰
 ۴۰۱
 ۴۰۲
 ۴۰۳
 ۴۰۴
 ۴۰۵
 ۴۰۶
 ۴۰۷
 ۴۰۸
 ۴۰۹
 ۴۱۰
 ۴۱۱
 ۴۱۲
 ۴۱۳
 ۴۱۴
 ۴۱۵
 ۴۱۶
 ۴۱۷
 ۴۱۸
 ۴۱۹
 ۴۲۰
 ۴۲۱
 ۴۲۲
 ۴۲۳
 ۴۲۴
 ۴۲۵
 ۴۲۶
 ۴۲۷
 ۴۲۸
 ۴۲۹
 ۴۳۰
 ۴۳۱
 ۴۳۲
 ۴۳۳
 ۴۳۴
 ۴۳۵
 ۴۳۶
 ۴۳۷
 ۴۳۸
 ۴۳۹
 ۴۴۰
 ۴۴۱
 ۴۴۲
 ۴۴۳
 ۴۴۴
 ۴۴۵
 ۴۴۶
 ۴۴۷
 ۴۴۸
 ۴۴۹
 ۴۵۰
 ۴۵۱
 ۴۵۲
 ۴۵۳
 ۴۵۴
 ۴۵۵
 ۴۵۶
 ۴۵۷
 ۴۵۸
 ۴۵۹
 ۴۶۰
 ۴۶۱
 ۴۶۲
 ۴۶۳
 ۴۶۴
 ۴۶۵
 ۴۶۶
 ۴۶۷
 ۴۶۸
 ۴۶۹
 ۴۷۰
 ۴۷۱
 ۴۷۲
 ۴۷۳
 ۴۷۴
 ۴۷۵
 ۴۷۶
 ۴۷۷
 ۴۷۸
 ۴۷۹

11/11/11

WIR

[illegible]

10

11

3. ពិធីបិទបញ្ចប់ការងារប្រចាំថ្ងៃ ៖ ពិធីបិទបញ្ចប់ការងារប្រចាំថ្ងៃ

○○○○○○○○○○

.....

• 1512

[illegible]

1

5. การนำเอาข้อมูลไปใช้ : ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น

0000000000000000

21

๖. จีวรเป็นผ้าขาวสะอาด มีลักษณะยาว

A diagram of a cell with a dashed outline. Inside, there are several small circles representing organelles. A dashed line encloses a group of three circles on the right side of the cell. An arrow points from the text 'mitochondrion' to one of these circles.

21

$$\Rightarrow 4-3-3-2=0 \quad \vee \quad 0+3+2-3=0$$

9. $9 - 3 - 3 + 0 = 0$ 4. $9 - 6 - 3 = 0$

7. $91 - 7 - 7 - 7 = 11$ $\frac{11}{11} = 1$

8 $15 - 3 - 3 - 2 - 3 - 3 = 0$

1999/10/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100/101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000/1001/1002/1003/1004/1005/1006/1007/1008/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1015/1016/1017/1018/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1025/1026/1027/1028/1029/1030/1031/1032/1033/1034/1035/1036/1037/1038/1039/1040/1041/1042/1

โมดูลที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการลบ
ชั้น ประถมปีที่ 2

เวลา 2 คาบ / คาบละ 30 นาที

16 ม

หลักการและเหตุผล

การหาร คือการลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ครั้งละเท่า ๆ กัน หลาย ๆ ครั้ง เช่น นำ 2 ลบออกจาก 8 ได้ 4 ครั้ง จึงจะหมดพอดี

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. แยกการลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน จากจำนวนเลขหรือสิ่งของที่กำหนดให้ได้
2. บอกจำนวนครั้งที่ลบออกได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคคณิตศาสตร์ แสดงการหารจากวิธีลบครั้งละเท่า ๆ กันได้ถูกต้อง

ความรู้พื้นฐาน

1. แบ่งของออกครั้งละเท่า ๆ กันได้
2. นับลดครั้งละ 2, 4, 6, 8, 10 และ 3, 5, 7, 9 ได้
3. ทำเลขลบสองหลัก ไม่มีข้อยืมได้

การประเมินผลเบื้องต้น

คุณผลจากการสอบวินิจฉัยเบื้องต้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนคนใดที่ไม่พร้อมเรียนบทเรียนนี้ ยานไปเรียนบทเรียนที่ตรงซ่อมเสริมได้
2. นักเรียนเลือกปฏิบัติกิจกรรมใดก็ได้ที่ชอบแต่ละเนื้อหา แล้วแต่ละกลุ่มผู้สอนซ่อมเสริม ใช้เวลากิจกรรมละ 15 นาที

3. ถ้านักเรียนทำเสร็จก่อนเวลา มีกิจกรรมสำรองให้ทำ
4. นักเรียนที่เรียนบทเรียนนี้ ต้องสอบย่อยท้ายบทเรียนให้ผ่านเกณฑ์ แล้วจึงจะไปเรียนบทเรียนต่อไป

การวัดผลท้ายบทเรียน

นักเรียนทำข้อทดสอบย่อยถึงเกณฑ์ท้ายบทเรียน ผ่านร้อยละ 80 นับว่าผ่านบทเรียน

การเรียนซ่อมเสริม

ถ้านักเรียนเรียนซ่อมเสริมแล้วยังสอบย่อยท้ายบทเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ต้องเรียนซ่อมเสริมซ้ำ โดยผู้สอนพิจารณาเปลี่ยนกิจกรรมใหม่ หรือกิจกรรมตามเดิม.

ศูนย์กิจกรรมโมดูล 2

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
✓ 1 ศูนย์ที่ 1	ความหมายของการ ลมออกกึ่งละเท่าๆ กัน	1. บัตรคำสั่ง 2. ลูกตาพลาสติก กล่องละ 12 ตัว (มีทาง ๆ กัน ผลไม้ จำลอง, หลอดกาแฟ) 3. แผนแบบฝึกหัด ที่ 1 มี 4 กิจกรรม	1. ทำตามบัตรคำสั่งโดย ใช้ตัวตุ๊กตาหรือหลอดกา แฟ หรือผลไม้จำลอง เป็นเครื่องมือ 2. ตอบคำถามในแผน แบบฝึกหัดกิจกรรมที่ 1 หรือที่ 2 หรือที่ 3 3. นักเรียนทุกคนทำตาม คำสั่งในแบบฝึกหัดที่ 1 ของกิจกรรมที่ 4	1. นักเรียนนับจำนวน ครั้งที่ลมออกได้ 2. ถ้ายิงหลักการ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน
2 ศูนย์ที่ 2	ตัวตั้ง ตัวหาร และผลลัพธ์	1. บัตรคำสั่ง 2. เส้นจำนวนจำลอง 3. แบบฝึกหัดที่ 2 มี 4 กิจกรรม (กิจกรรมที่ 1 ทุก คนทำ)	1. นักเรียนแสดงวิธีล บออกครึ่งละเท่าๆกันจาก เส้นจำนวนซ้ำหลายๆครั้ง 2. นักเรียนเขียนบอก ตัวตั้ง ตัวลบ และจำนวน ครั้งที่นักเรียนกระทำ กับเส้นจำนวน 3. นักเรียนทุกคนต้อง ทำกิจกรรมที่ 1	1. นับจำนวนครั้งที่ลม ออกได้ถูกต้องว่าเป็น ผลลัพธ์ 2. บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวตั้งตัวลบ และผลลัพธ์ได้

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ
3. หน่วยที่ 3	เครื่องหมายหาร	1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรคำ 3. เครื่องหมายหาร 4. เครื่องหมายเท่ากับ 5. แบบฝึกหัด 6. กินสอสี	1. แบ่งกลุ่มละ 4 - 6 คน ทำงานในบัตรคำสั่ง ช่วยกันคิดเปลี่ยนประโยคเลขลบเป็นประโยคเลขหาร <i>หค</i> 2. เลือกทำกิจกรรมที่ 1 ที่ 2 หรือที่ 3 จากแบบฝึกหัดที่ 3 และที่ 4	1. หาความสัมพันธ์ระหว่างการลบและการหารได้ 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารถูกต้อง
4. หน่วยที่ 4	กิจกรรมสำรวจ	1. บัตรคำสั่ง 2. แผนบิงโก	1. เล่นกันกลุ่มละ 3 - 5 คน 2. ให้นักเรียนดูจากภาพ แล้วใส่หมายเลขให้ตรงกับคำตอบในแผนบิงโก 3. ใครหาคำตอบได้เสร็จก่อนเป็นคนชนะ	1. นักเรียนรู้จักตัวตั้งตัวหาร 2. หาความสัมพันธ์ระหว่างการบวกและการลบ และประโยคคณิตศาสตร์ได้

แบบฝึกหัดที่ 1

พ 2/นพ 1

๖

กิจกรรมที่ 1 มีเวลา 15 นาที ปฏิบัติตามคำสั่ง

1 เขียนตัวอักษร

ตัว

2 ท่องมนต์

ครึ่ง

กิจกรรมที่ 2 มีหน้างาน 20 เส้น

1 เขียนชื่อ

เส้น

2 จะทำอะไร

ครึ่ง

กิจกรรมที่ 3 มีหลอดกาแฟ 10 หลอด

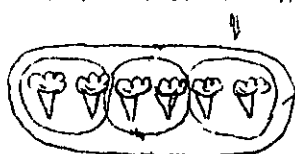
1 เขียนชื่อ

หลอด

2 จะทำอะไร

ครึ่ง

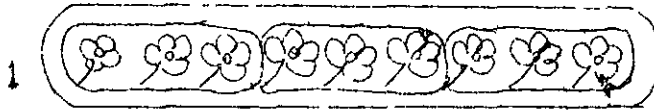
กิจกรรมที่ 4 ทำและทำตามตัวอย่าง



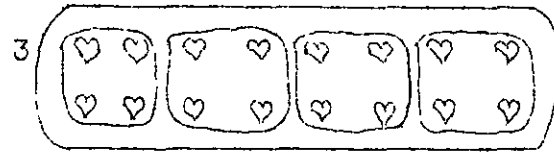
ประโยคเลขคณิต

$$5 - 2 - 2 - 2 = 0$$

นักเรียนทำภาพต่อไปนี้





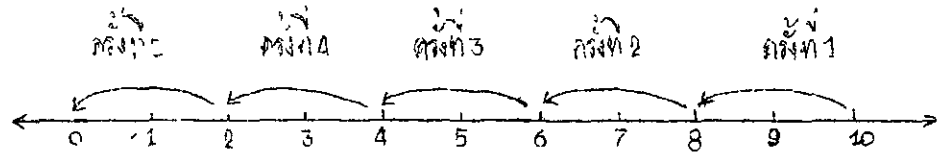


แบบฝึกหัดที่ 2

มร / มฝ 2

ข้อ

✓ สมบ
กิจกรรม 1



เส้นตรงยาว 10 เส้นยาว

จำนวน 10

✓ จุดครั้งที่ 1 -2 เส้นยาว

จำนวน 2 -2

เหลือ 8 เส้นยาว

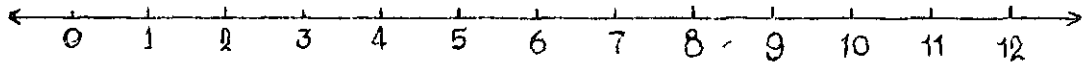
จำนวน 8 5 ครั้ง

✓ จุดครั้งที่ 2 -2 เส้นยาว

จำนวน 6

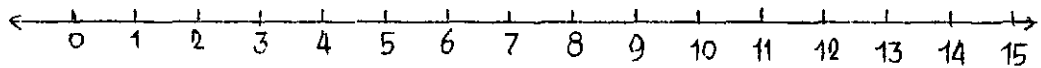
$$10 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

กิจกรรมที่ 2 โยงลูกศรลงออกครึ่งละ 3 เซนติเมตร



- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | ตั้งโยงลูกศร _____ ครั้ง | เขียนเป็นประโยคเลขจนได้ คือ |
| 2 | ตัวตั้ง คือ _____ | |
| 3 | ตัวลบ คือ _____ | |
- 12 - _____ = 0

กิจกรรมที่ 3 โยงลูกศรลงออกครึ่งละ 5 เซนติเมตร



- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | ตั้งโยงลูกศร _____ ครั้ง | เขียนเป็นประโยคเลขจนได้ คือ |
| 2 | ตัวตั้ง คือ _____ | |
| 3 | ตัวลบ คือ _____ | |
- _____ = 0

กิจกรรมที่ 4 จัดเส้นยาวตามใจชอบ แล้วโยงลูกศร ตัดเส้นทอง

เขียนเป็นประโยคเลขจนได้คือ

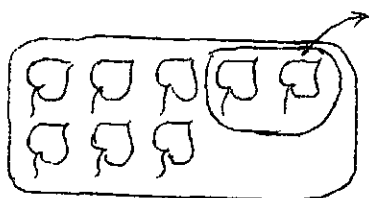
_____ = 0

แผนผังหน้าทบทวน 3

น 2 / นพ 3

กิจกรรมที่ 1

ตัวอย่าง



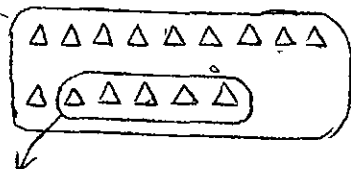
วิธีแยกเลขโดด

$$8 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

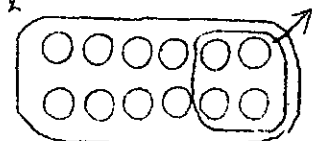
วิธีแยกเลขหาร

$$8 \div 2 = 4$$

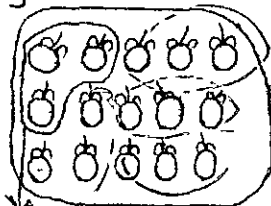
1



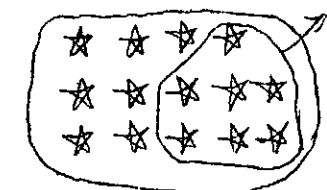
2



3



4



ม 2 / มฝ 3

	ประโยชน์เลขกลม	ประโยชน์เลขหาร
5		

กิจกรรมที่ 2 ✓ จงเปลี่ยนเป็นประโยชน์เลขหาร

ประโยชน์เลขหาร

1 $15 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 = 0$

2 $20 - 5 - 5 - 5 - 5 = 0$

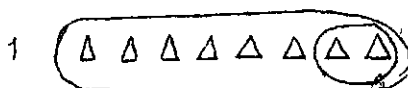
3 $21 - 7 - 7 - 7 = 0$

4 $18 - 6 - 6 - 6 = 0$

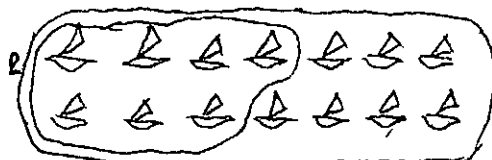
5 $32 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 = 0$

6 $28 - 7 - 7 - 7 - 7 = 0$

กิจกรรมที่ 3 ✓ ระบายสีภาพและเติมในช่องว่าง

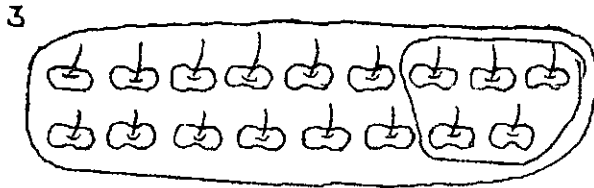


$8 \div 2 = \boxed{}$

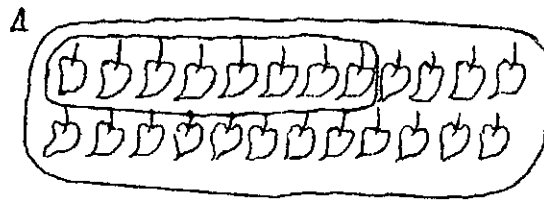


$14 \div \boxed{} = 2$

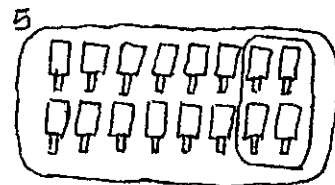
พ 2 / พ 3



$$15 \div \boxed{} = 3$$



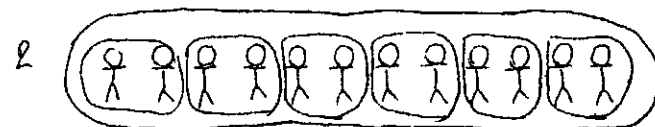
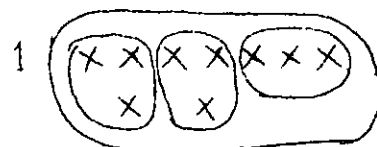
$$\boxed{} \div 8 = 3$$



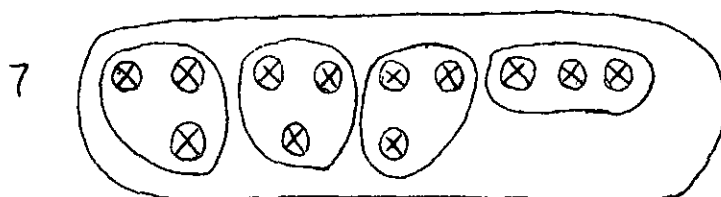
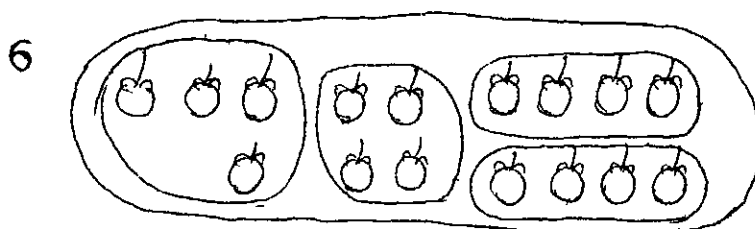
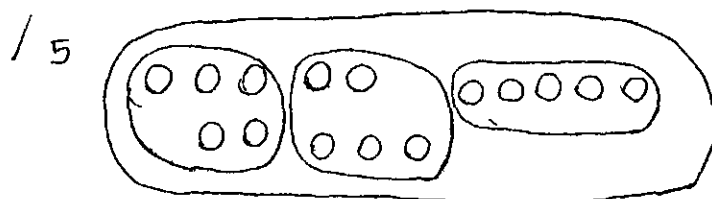
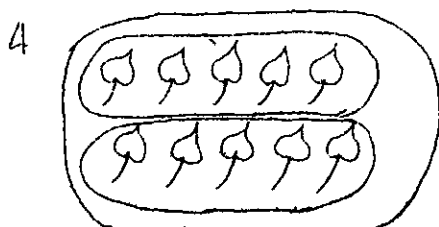
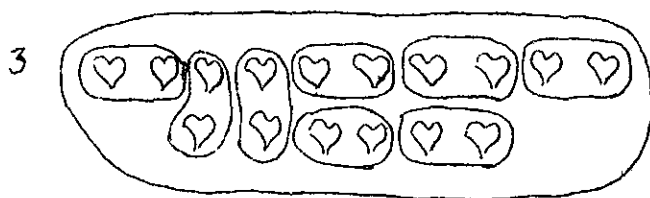
$$\boxed{} \div 4 = 4$$

~~กิจกรรมการวัด~~
 กรอกจุดที่ 4 ไขว้โก เล่น 3-5 คน

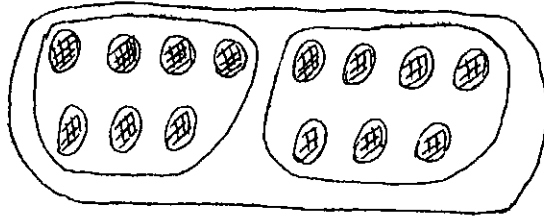
- วิธีเล่น 1 ใช้เส้นมาลงข้อที่คำตอนนอกของในแผ่นมอโก
- 2 พยายามคนที่ได้วิวก่อน และถูกมากที่สุด



W 2 / W 3

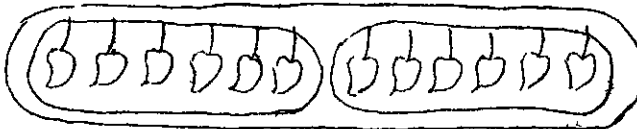


8

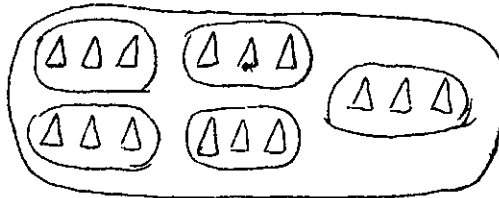


W2 / W3

9



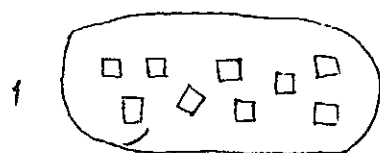
10



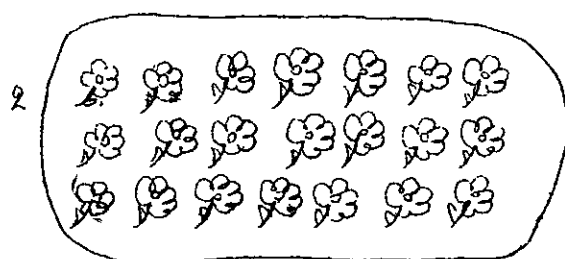
W2 / W3							
15-5		14-7		12÷2		10-2	
16÷2		12÷4		12÷6		10÷5	
15÷3		9÷3		16÷4		12-3	

N2 / นพ3

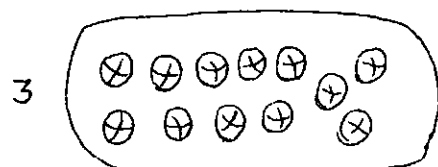
กิจกรรมที่ 5 ✓ วงกลมภาพ ครึ่งละ 3 ภาพ แล้วเขียนประโยคหาร



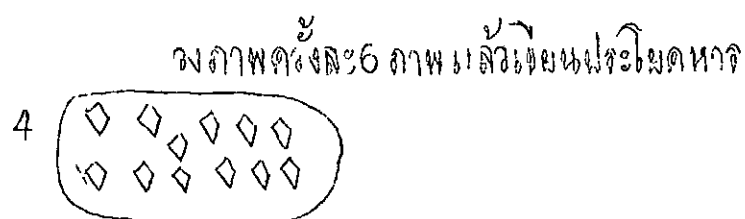
ประโยคหาร _____ ÷ _____ = _____



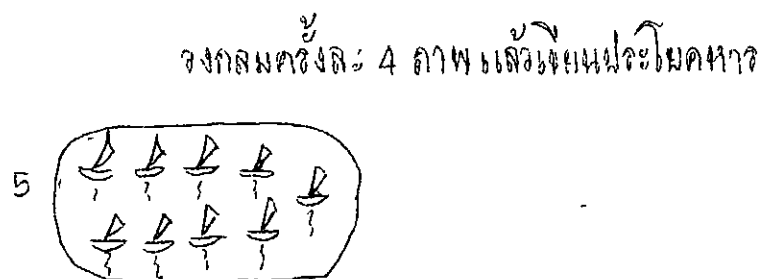
_____ ÷ _____ = _____



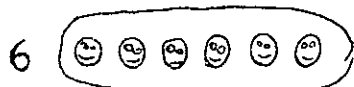
_____ ÷ _____ = _____



_____ ÷ _____ = _____



_____ ÷ _____ = _____



_____ ÷ _____ = _____

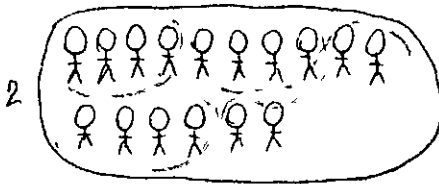
ข้อทดสอบย่อยโมดูลที่ 2

จงกลมภาพ ครึ่งละ 4 ภาพ แล้วเขียนประโยคคูณ และประโยคหาร



ประโยคคูณ _____

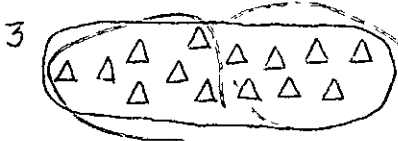
ประโยคหาร _____



ประโยคคูณ _____

ประโยคหาร _____

จงกลมครึ่งละ 7 ภาพ แล้วเขียนประโยคหาร

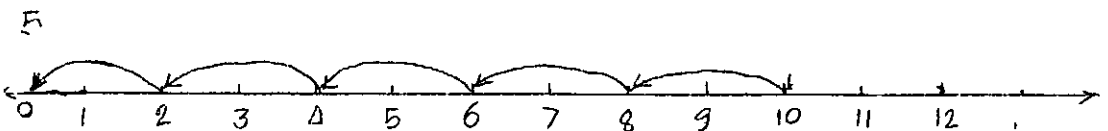


ประโยคหาร _____

จงกลมครึ่งละ 3 ภาพ แล้วเขียนประโยคหาร



ประโยคหาร _____



ข้อใดเป็นประโยคหารของเส้นจำนวน

ก $2 - 2 - 2 - 2 - 2$

ข $5 \div 2 = \boxed{}$

ค $10 \div 5 = 2$

ง $10 \div 2 = 5$

6 $20 \div 5 = 4$ มีความหมายตรงกับข้อใด ๑

ก เอา 5 ลบออกจาก 20 ได้ 4 ครั้ง

ข เอา 4 ลบออกจาก 20 ได้ 5 ครั้ง

ค เอา 4 มากี่ 5 ครั้ง ได้ 20

ง เอา 5 มากี่ 4 ครั้ง ได้ 20

7 $32 \div 4 = 8$ เลขจำนวนใดเป็นผลหาร ๑

ก 4

ข 8

ค 12

ง 32

8 $16 \div 4 = 4$ มีความหมายตรงกับข้อใด ๑

ก $4 \times 4 = 16$

ข $16 \div 5 = 4$

ค $4 + 4 + 4 + 4 = 16$

ง $16 - 4 - 4 - 4 - 4 = 0$

โมดูล 3

เรื่อง การหารยาว
ชั้น ประถมปีที่ 2

เวลา 3 คาบ / คาบละ 30 นาที

หลักการและเหตุผล

การหารนั้นเขียนแสดงวิธีใดหลายแบบ เขียนไปตามแนวนอน เรียกประโยค
สัญลักษณ์ เช่น $12 \div 3 = 4$ ถ้าเขียนลง ↓ เป็นการตั้งหาร เรียก หารยาว

$$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{) 12} \\ \underline{12} \end{array}$$

จุดมุ่งหมาย

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนแสดงการตั้งหารยาวได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนแต่ง โจทย์ปัญหาได้
3. นักเรียนแสดงหารยาวที่มีผลลัพธ์หลักเดียวและหารลงตัวได้

ความรู้พื้นฐาน

1. จำสูตรคูณแม่ 2 ถึง 9 ได้
2. รู้ความสัมพันธ์ระหว่างประโยคสัญลักษณ์ลบ จำนวนเท่า 1 กัน และประโยคสัญลักษณ์หาร
3. ท้าวทั้ง ตัวหาร และผลลัพธ์ได้ถูกต้องจากประโยคสัญลักษณ์หาร

การประเมินผลเบื้องต้น

คูณจากการสอบวินิจฉัยเบื้องต้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนที่ไม่ต้องชมเสริมบทเรียนนี้ ผ่านไปเรียนบทเรียนอื่นได้
2. ในโมดูลนี้ มีกิจกรรมทั้งรายบุคคลและเ็นกลุ่มย่อย แต่ละแบบก็ให้ค มีหลายกิจกรรม
3. ถ้านักเรียนทำเสร็จจนเวลา มีกิจกรรมสำรองให้ทำ
4. นักเรียนที่เรียนบทเรียนนี้ ต้องสอบย่อยท้ายบทเรียนให้ผ่านเกณฑ์ แล้วจึงเรียนบทต่อไป

การวัดผลท้ายบทเรียน

นักเรียนทำข้อทดสอบย่อยถึงเกณฑ์ท้ายบทเรียน ผ่านร้อยละ 80 นับว่าผ่านบทเรียน

การเรียนชมเสริม

ถ้านักเรียนเรียนชมเสริมแล้วยังสอบย่อยท้ายบทเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ต้องเรียนชมเสริมซ้ำ โดยผู้สอนพิจารณาเปลี่ยนกิจกรรมใหม่ หรือใช้กิจกรรมเดิม.

ศูนย์กิจกรรมโมดูล 3

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ศูนย์ที่ 1	ประโยชน์- ลักษณะแสดง การหารผล ลัพธ์คงตัว	1. บัตรคำสั่ง 2. แผนแบบฝึกหัด ม. 3/บฝ. 1 บฝ. 2 3. เทปคลิบ 4. ศูนย์พี 6 ที่ 5. บัตรปัญหาคณิต- ศาสตร์ 4 ชุด ชุดละ 3 ข้อ	1. ทำกิจกรรมราย บุคคลจากแบบฝึกหัด ม. 3/บฝ. 1 2. แบ่งกลุ่มย่อย 4-6 คน พังจากเทปแล้วตอบ คำถามในแผนแบบฝึกหัด ม. 3/บฝ. 2 3. กิจกรรมกลุ่มช่วยกัน คิดตอบลงในแผนแบบ ฝึกหัด มี 4 ชุด ให้เลือก ทำได้	1. ได้รับความสัมพันธ์ระหว่าง โจทย์ สัญลักษณ์หารและ การตั้งหารยาว 2. ตั้งหารยาวได้ผลลัพธ์ ตรงหลัก
ศูนย์ที่ 2	การหาร พหุ ลัพธ์เป็นเลข หลักเดียวหาร เหลือเศษ	1. บัตรคำสั่ง 2. ก้านับ, ลูกกลิ้ง ผลไม่จำต้อง, หลอด กาแฟ 3. แผนแบบฝึกหัด ม. 3/บฝ. 3	1. ทำกิจกรรมจับคู่กับ เพื่อน แบ่งของจากของ จริง	1. นักเรียนมองเห็นว่า เศษคือจำนวนที่แบ่ง ไม่ได้ 2. นักเรียนตั้งหารยาว ได้ถูกต้อง

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ศูนย์ที่ 3	ฝึกทักษะการ หารยาว	1. บัตรคำ 2. การวาง 3. แผนแบบฝึกหัด 4. เพลงสวด 5. เนื้อเพลง	1. นักเรียนจับคู่ช่วยกัน หาคำตอบจากการวาง โดยทำในแบบฝึกหัด ม. 3/บผ. 4 2. นักเรียนฝึกกันหัด ร้องเพลงสวดจาก ศูนย์ฟัง	1. นักเรียนตั้งหารยาว ได้ถูกต้อง 2. นักเรียนคิดผลลัพธ์ จากการหารได้แม่นยำ
ศูนย์ที่ 4	กิจกรรม สำรวจ	1. บัตร คำ 2. แผนภูมิ 3. บัตร คำตอบ 4. แผนแบบฝึกหัด	1. กิจกรรมกลุ่ม 2-5 คน เมื่อมีเวลาเหลือ นักเรียนมาเล่นหมอนทอย และหาบัตรคำตอบให้ ตรงกับผลลัพธ์ 2. และฝึกทำหารยาว จากประโยคเลขใน แผนภูมิ	1. นักเรียนได้รับความ สนุกสนานชอบทำเลข 2. ฝึกเลขได้ถูกต้อง รวดเร็ว

กิจกรรม 1

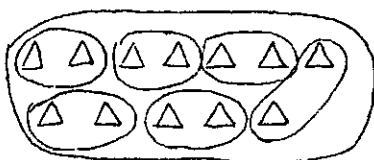
ทำตามตัวอย่าง

ผ3/ผฟ1

- 1 เริ่มประโยคเลขผสมจากซ้าย
- 2 พิจารณารวมตามตัวอย่าง

ประโยคเลขลบ

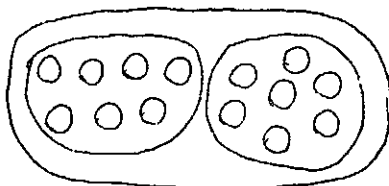
วิธีการ



$$12 - 2 + 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 2 \overline{)12} \\ \underline{12} \end{array}$$

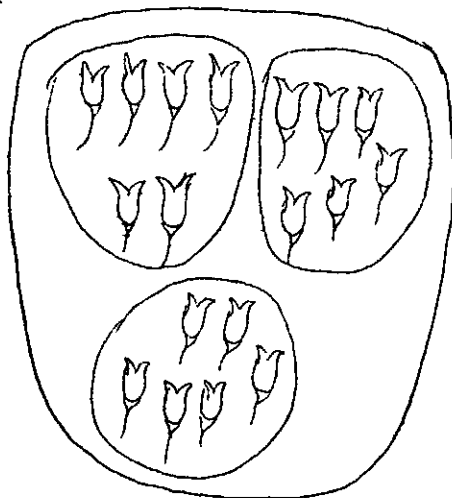
1



$$14 - 7 - 7 = 0$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ 7 \overline{)14} \\ \underline{14} \end{array}$$

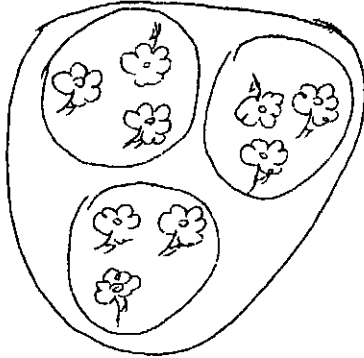
2



$$18 - 6 - 6 = 0$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 6 \overline{)18} \\ \underline{18} \end{array}$$

3



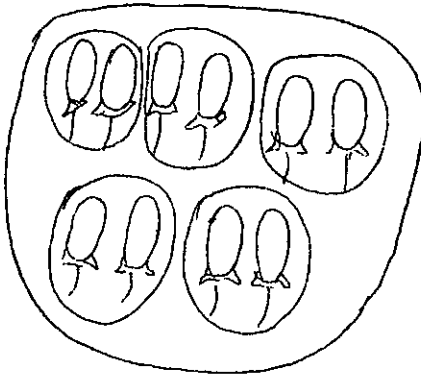
ไปวัดบิณฑบาต

วัดพระธาตุ

$$9 - 3 - 3 = 0$$



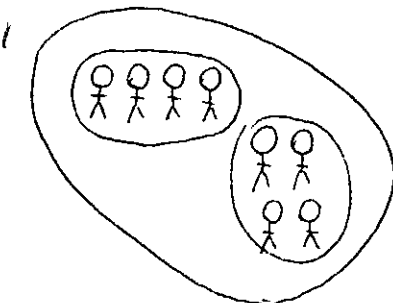
4



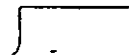
$$10 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$



5



$$8 - 4 - 4 = 0$$



ม. 3/ป. 2

กิจกรรมที่ 1 ฟังจากเพลง

นักเรียนฟังจากเพลงแล้วตอบคำถามโดยกากบาท ลงบนข้อที่ถูกลงในแผ่นบันทึก

1. แจกส้ม 10 แผล ให้นักเรียน 5 คน จะได้รับคนละกี่แพ่ง จะต้องทำเลข
ทศวิธีอะไร จึงจะทำได้หมดสุด

ก. วิธีลบ

ข. วิธีหาร

ค. วิธีคูณ

2. เลขข้อใดที่หาร

ก. มีขนม 20 จาน จานหนึ่งมีขนม 4 ชิ้น จะมีขนมกี่ชิ้น

ข. มีขนมจานละ 20 ชิ้น อยู่ 4 จาน จะมีขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

ค. มีขนม 20 ชิ้น แบ่งใส่จาน 4 ใบ จะมีขนมกี่ชิ้น

3. $9 - 3 - 3 - 3 = 0$ ตรงกับข้อใด

ก. $9 - 3 = 3$ ข. $9 + 3 = 12$ ค. $9 - 3 = 6$

4. $12 - 4 - 4 - 4 = 0$ ตรงกับข้อใด

ก. $12 \div 4 = 48$ ข. $12 - 4 = 8$ ค. $12 - 4 = 3$

5. ข้อใดไม่ใช่วิธีหาร

ก. แจกเงิน 10 บาท ให้เด็ก 2 คน จะได้รับเงินคนละเท่าไร

ข. แจกเงินเด็ก 2 คน คนละ 10 บาท เป็นเงินเท่าไร

ค. แจกเงิน 10 บาท ให้เด็กคนละ 2 บาท ให้เด็กได้กี่คน

บัตรคำสั่ง น3 / นพ 2

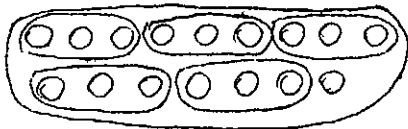
- 1 กิจกรรณนี้ เป็นกิจกรรมมาเล่นน้อย แบ่งกลุ่ม 2-5 คน
- 2 ให้นักเรียน 1 คน เป็นผู้นำเล่นเกมฝึกทักษะ
- 3 นักเรียนคนอื่นในกลุ่มตอบคำถาม ลงในแผ่นคำตอบ
- 4 แบ่งฝึกหัด กิจกรรม 4 ชุด นักเรียนทุกคนลงกันเลือก -
เล่นเลือกไป
- 5 เล่นจนแล้ว เก็บบัตรฝึกทักษะไปเรียนร้อย

การหารอย่างง่าย

น3/4ป3

กิจกรรมที่ 1 ตัดอย่างง่ายแล้วทำเลข

แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม



ประโยคเต็มหาร

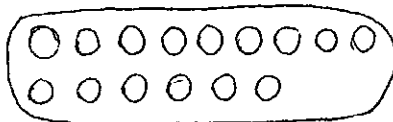
$$16 \div 3 = 5 \text{ เศษ } 1$$

ตั้งหารยาว

$$\begin{array}{r} 5 \text{ เศษ } 1 \\ 3 \overline{) 16} \\ \underline{15} \\ 1 \end{array}$$

ตอบ 5 เศษ 1

1 แบ่งทีละ 4

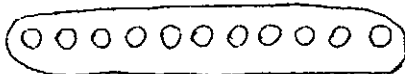


$$15 \div 4 = 3 \text{ เศษ } \square$$

$$4 \overline{) 15} \text{ เศษ } \underline{\hspace{1cm}}$$

ตอบ เศษ

2 แบ่งทีละ 2

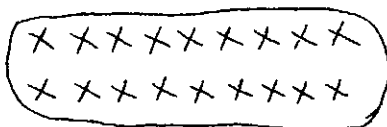


$$11 \div 2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } \square$$

$$2 \overline{) 11} \text{ เศษ } \underline{\hspace{1cm}}$$

ตอบ เศษ

3 แบ่งทีละ 5

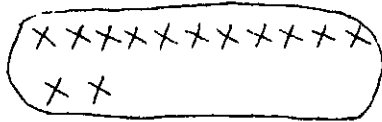


$$\underline{\hspace{1cm}} \div \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } \square$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \overline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } \underline{\hspace{1cm}}$$

ตอบ เศษ

4 แบ่งทีละ 6



ปวงนิมคหาร

_____ = _____ = _____ ได้ ☐

ตั้งหารยาว

_____ ได้ _____

=====

ตอบ _____ ได้ _____

กิจกรรมที่ 2

N3/มฝ3

- 1 ตั้งเลขหารจากหน่วยลงมาถึง
- 2 ตรวจคำตอบในแผ่นงาน

1 $18 \div 6 = 9$

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 18} \\ \underline{} \\ \end{array}$$

ตอบ

2 $22 \div 7 = 9$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 22} \\ \underline{} \\ \end{array}$$

ตอบ

3 $9 \div 2 = 9$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 9} \\ \underline{} \\ \end{array}$$

ตอบ

4 $13 \div 3 = 9$

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 13} \\ \underline{} \\ \end{array}$$

ตอบ

5 $25 \div 4 = 9$

$$\begin{array}{r} \overline{) 25} \\ \underline{} \\ \end{array}$$

ตอบ

อย่าลืมเขียนคำตอบจากคุณครู

กิจกรรมที่ 3

ม.3/ม.ฟ.2

1 หากทำทอมโดยไม่ใช้ตารางคูณ ตัวอย่าง $18 \div 3 = 9$

2 วิเคราะห์คำตอบ แล้วหาร เลข 3 ในเลขตั้ง มาทางขวามือจนถึงเลข 18 แล้วหาคำตอบในเลขหน้าหน้าสุด เป็นเลข 6 คือคำตอบ

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

หากทำทอมโดยไม่ใช้ตารางคูณ

1 $10 \div 2 = \square$

6 $36 \div 6 = \square$

2 $25 \div 5 = \square$

7 $45 \div 9 = \square$

3 $28 \div 7 = \square$

8 $35 \div 7 = \square$

4 $32 \div 4 = \square$

9 $\square \div 3 = 8$

5 $21 \div 3 = \square$

10 $\square \div 7 = 9$

แบบทดสอบก่อนเรียนคณิตศาสตร์ 3

เวลา 15 นาที

ทั้งทฤษฎี และ ทักษะการคิด

1 $45 \div 5 = ?$

เฉลย

2 $35 \div 8 = ?$

เฉลย

3 $24 \div 6 = ?$

เฉลย

4. $49 \div 7 = ?$ จะต้องเขียนโจทย์อย่างไรจึงจะถูกต้อง ?

- ก. มีขนม 7 กล่อง จากกล่องละ 49 บาท เป็นราคาขนมเท่าไร ?
- ข. ขนมกล่องละ 7 บาท ให้เงิน 49 บาท ซื้อขนมมากี่กล่อง ?
- ค. ขนมกล่องละ 7 บาท มีเงิน 49 บาท ซื้อขนมราคาเท่าไร ?

5. $30 \div 5 = ?$ จะต้องเขียนโจทย์อย่างไรจึงจะถูกต้อง ?

- ก. ห้องเรียนมีนักเรียน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 5 คน เท่ากับกี่กลุ่ม ?
- ข. มีนักเรียน 5 คน แยกเป็น 30 คน จะเป็นนักเรียนทั้งหมดกี่คน ?
- ค. นักเรียน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 5 คน จะมีนักเรียนเท่าไร ?

6. นักเรียนเขียนโจทย์เลข จากประโยคเลขต่อไปนี้ $25 \div 5 = 9$

โมเดล 4

เรื่อง การหารประมาณค่า

ชั้น ประถมปีที่ 2

เวลา 3 คาบ/คาบละ 30 นาที

หลักการและเหตุผล

เมื่อต้องการแบ่งของจำนวนมากออกเป็นส่วนละเท่า ๆ กัน ให้ลองหารดูด้วยเลขจำนวนน้อย ๆ ก่อน โดยคลำพาร์ทโรบอกร่วมเข้าไปช่วยกัน จะเป็นผลลัพธ์ถูกต้อง เช่น

3	2 1	5 + 2
---	-----	-------

$$\begin{array}{r} 15 \\ \underline{15} \end{array}$$

6

$$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{\underline{6}} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ตอบ } 7 \end{array}$$

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนทำเลขหารประมาณค่าจากภาพและสิ่งของที่กำหนดให้ได้
2. บอกกำหนดประโยคเลขให้นักเรียนหาคำผลหารโดยประมาณได้ถูกต้อง จากประโยคเลขที่หารลงตัว และหารเหลือเศษ
3. นักเรียนแสดงวิธีตรวจคำตอบจากการหารประมาณค่าได้ถูกต้อง

ความรู้พื้นฐาน

1. ท่องสูตรคูณแม่ 2 - 9 ได้
2. หารยาวได้

การประเมินผล

ดูผลจากการสอบวินิจฉัยเบื้องต้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนที่ไม่ต้องซ่อมเสริมบทเรียนนี้ ผ่านไปเรียนบทเรียนอื่นได้
2. ในใบกลุ่มนี้มีกิจกรรมรายบุคคล และกลุ่มย่อย แต่ละแผนให้ฝึกหลายกิจกรรม
นักเรียนทำกิจกรรมใดเสร็จทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป
3. ถ้านักเรียนทำเสร็จจนเวลาทำกิจกรรมสำรองต่อไป

การวัดผล

1. นักเรียนทำข้อทดสอบอิงเกณฑ์ท้ายบทเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 นับว่าผ่าน
บทเรียน

การเสริมซ่อมเสริม

1. ถ้านักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ต้องซ่อมเสริมใหม่ การทำกิจกรรม
แล้วแต่ผู้สอนพิจารณาเลือกกิจกรรมใหม่ หรือใช้กิจกรรมเดิม.

ศูนย์กิจกรรม โมดูล 4

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ศูนย์ที่ 1	แสดงการแบ่งของ ทรัพยากร และ การจัดหาร ประมาณค่า	1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรภาพ 5 ชุด ชุดละ 5 บัตร 3. บัตรคำถาม 4. แผนแบบฝึกหัด จัดหารประมาณค่า ม.4/บผ.1	1. ทำกิจกรรมกลุ่มย่อย 3-4 คน ให้นักเรียนหา บัตรภาพ เพื่อให้ผู้จัดหาร ประมาณค่าลงในกระดาษ 2. หาบัตรคำถาม ตรวจสอบ กับเอง 3. ผลักกันทาย 4. แบบฝึกหัดนี้มี 5 ชุด เลือกทำได้	1. นักเรียนหารประมาณ ค่าจากภาพที่กำหนด ให้ได้
ศูนย์ที่ 2	การหารประมาณ ค่าจากประโยค เลขที่หารลงตัว	1. บัตรคำสั่ง 2. แผนแบบฝึกหัด 3. แผนคำถาม	1. กิจกรรมรายบุคคล หาแบบฝึกหัด ม.4/บผ.2 ตามบัตรคำสั่ง 2. ตรวจสอบคำตอบเองจาก บัตรคำถาม 3. แสดงวิธีตรวจสอบ ตามตัวอย่างในแผน แบบฝึกหัด	แสดงวิธีตรวจสอบ การหารประมาณค่า ได้

	เนื้อหา	สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	
ศูนย์ที่	การหารประมาณค่า จากประโยคเชิงคณิต เป็นการหารเหลือ เศษ	1. บัตรคำสั่ง 2. แบบฝึกหัด 3. คำตอบ	1. เป็นการฝึกทักษะการหา ประมาณค่านักเรียนจะทำ คนเดียวหรือจับคู่กันทำก็ได้ ตามแบบฝึกหัด ม.4/บฝ.3 2. นักเรียนช่วยกันหา คำตอบ ตรวจสอบเอง	1. นักเรียนหาร ประมาณค่าได้ถูกต้อง รวดเร็ว 2. แสดงวิธีตรวจ คำตอบการหาร ประมาณค่าที่เหลือ เศษได้
ศูนย์ที่	กิจกรรมสำรวจ	1. บัตรคำสั่ง 2. แผนแบบฝึกหัด ม.4/บฝ.3 ทำ เลขในวงกลม 3. แผนคำตอบ	1. กิจกรรมนี้ไม่จำเป็นต้อง ทำทุกคน 2. นำตัวเลขในวงกลมเล็ก ไปหารตัวตั้งในวงกลมใหญ่ 3. นักเรียนจะต้องตั้งวิธี ทำในกระดาษของตนเอง 4. ตรวจคำตอบจาก แผนคำตอบหาแบบฝึกหัด	1. ตั้งหารประมาณ ค่าได้ถูกต้อง 2. แสดงวิธีตรวจ คำตอบได้

ม ๔/มฝ 1

ใบความรู้

กิจกรรมที่ 1

- 1 กิจกรรม 5 ข้อ
- 2 กิจกรรมกลุ่ม เล่นกัน 3-5 คน
- 3 แต่ละข้อ มีภาพที่จะทำเลข ได้คำตอบต่าง ๆ กัน
- 4 แสดงการหารประมาณค่า ในกระดานคำตอบ
แล้วช่วยกันตรวจคำตอบ
- 5 เมื่อกลุ่มใดเสร็จข้อหนึ่งแล้ว แลกกลุ่มอื่นได้
- 6 นักเรียนจะทำข้อนี้ได้

• น 4/น ๗ 2

นักรคำสั่ง

- 1 แผนฝึกหัดนม 2 กิจกรรม
- 2 แต่ละกิจกรรมฝึกทำด้วยกัน ทำคนเดียวบ้าง
ทำรวมกันเพื่อนบ้าง
- 3 อ่านคำสั่ง ของแต่ละกิจกรรมในแผนฝึกหัด
ให้เข้าใจ
- 4 ถ้าสงสัย ถามครูได้ตลอดเวลา

$$2 \quad 36 \div 4 = ?$$

--	--	--

now

$$3 \quad 49 \div 7 = ?$$

--	--	--

now

กิจกรรมที่ 2

ซ่อมกันคิด

N 41 / 41 2

- 1 จากโจทย์เลขหาร หาคำถามประมาณค่า
- 2 แสดงวิธีหาคำตอบ จากข้อข้าง

ตัวอย่าง

$$35 - 5 = ?$$

5	35	6+1
---	----	-----

$$\begin{array}{r} -30 \\ \hline \end{array}$$

5

$$\begin{array}{r} -5 \\ \hline \end{array}$$

$$6+1=7$$

หาคำตอบ $5 \times 7 = 35$

ตอบ 7

1 $40 \div 8 = ?$

--	--	--

ตอบ

2 $24 \div 3 = ?$

--	--	--

ตอบ

3

$$42 \div 7 = ?$$

--	--	--

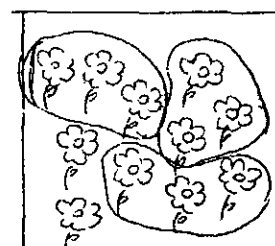
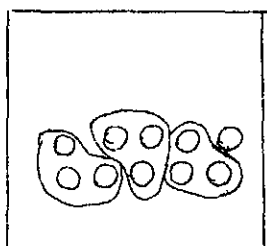
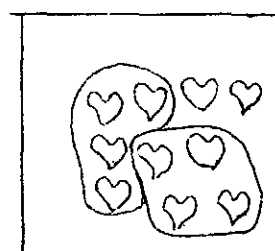
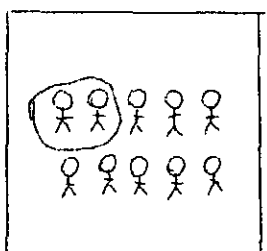
now

NA / นพ 3

นักรบกำลัง

- กิจกรรมที่ 1 มี 5 ข้อ
- 1 ทำกิจกรรมด้วยกัน 3-4 คน
- 2 ตัดภาพที่มี 5 ข้อ แต่ละข้อ 5 ข้อ และแสดงการทักทายแบบประมาทกันในกร-ดา-ด้าตอม
- 3 เมื่อกลุ่มใดเสร็จข้อหนึ่งแล้ว แลกกันกลุ่มอื่นได้
- 4 นักเรียนจะหาเพลงที่เกี่ยวกับได้

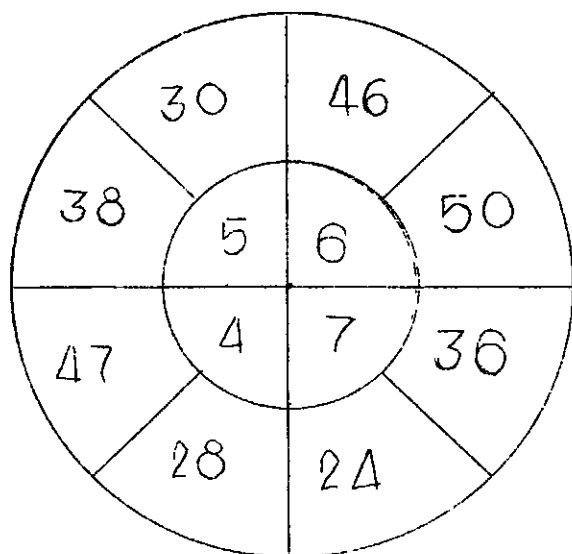
หรือแบ่งบัตรภาพ



นั้รค้ำสั่ง
กิจกรรมสำรวจ

วัน 4 / เม 4 ทำเป็นกลุ่ม (30 นาที)

- 1 นำตัวเลขในวงกลมเล็ก มาหารตัวเลขในวงกลมใหญ่ แล้ว
หาร หาร ประมาณค่า
- 2 เลือกตัวหาร ที่ตั้ง ตามใจชอบ
- 3 กลุ่มใดทำได้มากที่สุด และถูกต้อง จะได้คะแนนสูงสุด



คำตอบ

หารด้วย 4

$$1 \quad 30 \div 4 = 7 \text{ เศษ } 2$$

$$2 \quad 46 \div 4 = 11 \text{ เศษ } 2$$

$$3 \quad 50 \div 4 = 12 \text{ เศษ } 2$$

$$4 \quad 36 \div 4 = 9$$

$$5 \quad 24 \div 4 = 6$$

$$6 \quad 28 \div 4 = 7$$

$$7 \quad 47 \div 4 = 11 \text{ เศษ } 3$$

$$8 \quad 38 \div 4 = 9 \text{ เศษ } 2$$

หารด้วย 5

$$1 \quad 30 \div 5 = 6$$

$$2 \quad 46 \div 5 = 9 \text{ เศษ } 1$$

$$3 \quad 50 \div 5 = 10$$

$$4 \quad 36 \div 5 = 7 \text{ เศษ } 1$$

$$5 \quad 24 \div 5 = 4 \text{ เศษ } 4$$

$$6 \quad 28 \div 5 = 5 \text{ เศษ } 3$$

$$7 \quad 47 \div 5 = 9 \text{ เศษ } 2$$

$$8 \quad 47 \div 5 = 9 \text{ เศษ } 2$$

แบบทดสอบไมตรีที่ 4

เวลา 20 นาที

ใส่เครื่องหมาย X ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1 ผลหารข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก $40 \div 5 = 9$

ข $27 \div 3 = 9$

ค $20 \div 2 = 9$

2 ผลหารข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก $14 \div 2 = 7$

ข $20 \div 5 = 4$

ค $21 \div 7 = 3$

3 ผลหารข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก $10 \div 2 = 5$

ข $18 \div 3 = 6$

ค $20 \div 5 = 4$

4 ผลหารข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก $10 \div 2 = 5$ $12 \div 4 = 3$

ข $10 \div 2 = 5$ $12 \div 6 = 2$

ค $10 \div 2 = 5$ $18 \div 2 = 9$

5 ~~/~~ $36 \div 6$ $20 \div 5$ จะต้องใส่เครื่องหมายอะไรลงใน จึงจะทำให้ประโยคตรงกัน ^{ทุกส้อมน้อยมี 4}

ก >

ข <

ค =

ง ≤

6 ~~/~~ มีหนังสือ 20 แห่ง แบ่งให้เด็ก 3 คน คนละเท่าๆกัน จะเหลือหนังสืออีกกี่แห่ง

ก 1 แห่ง

ข 2 แห่ง

ค 3 แห่ง

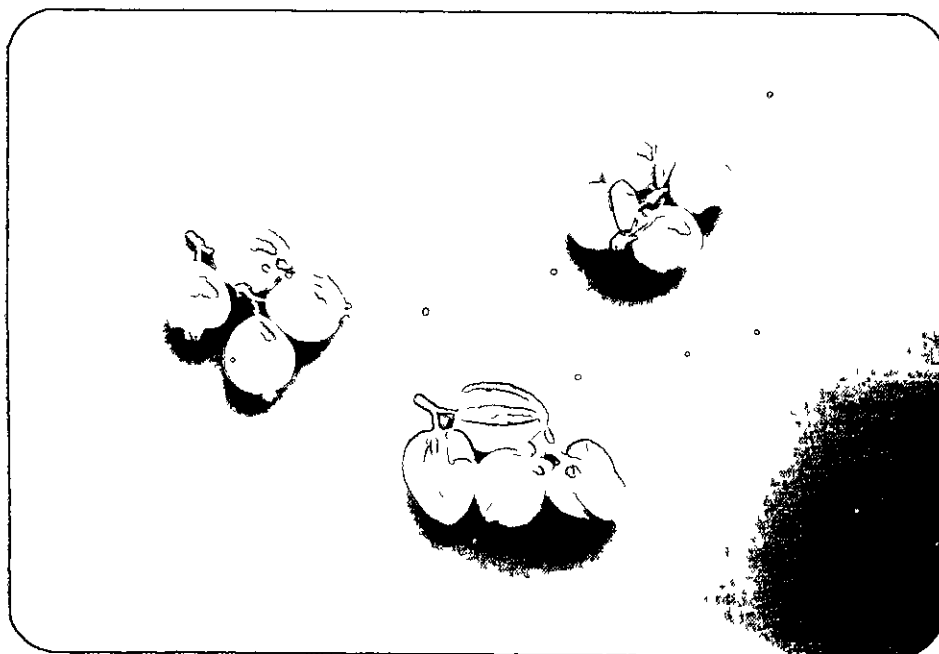
ภาคผนวก ก

1. ตัวเลข 56 ที่หน้าภาพประกอบเสริมการหาร
2. แผนภูมิความก้าวหน้าในการซ่อมเสริม
3. ภาพตัวอย่างสื่อการเรียนรู้บางชนิดที่ใช้ในการวิจัย

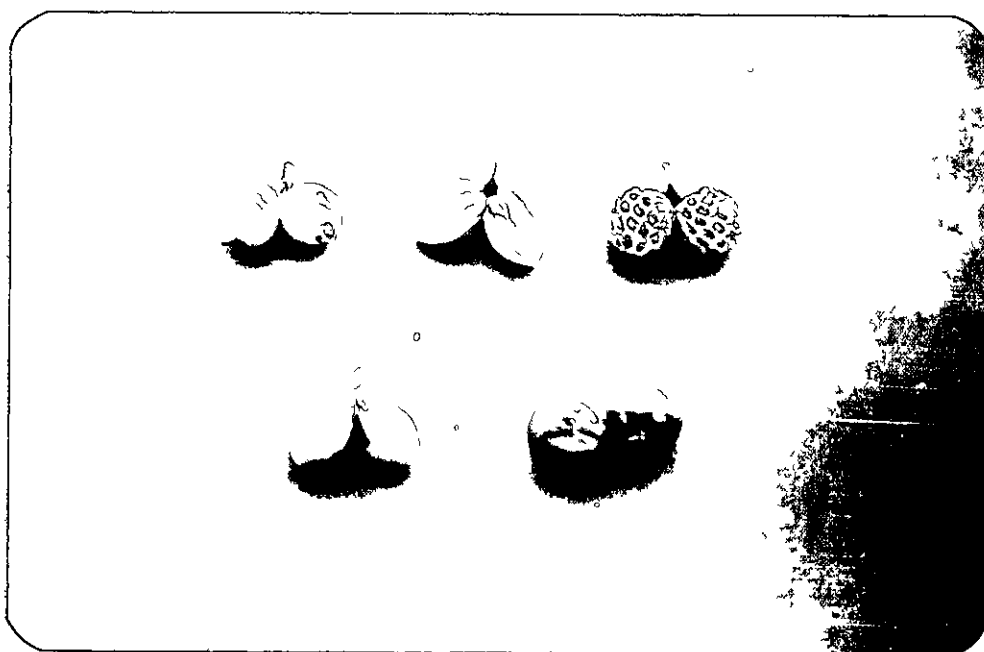
ตัวเศษที่ควรนำมาฝึกหัดในการหาร จำนวน 56 คู่

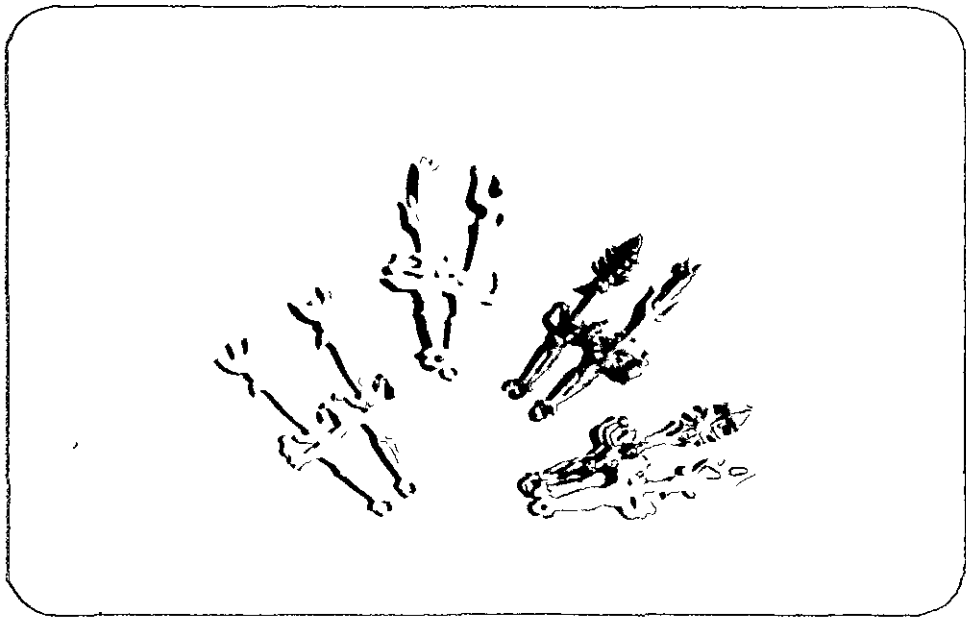
$2 \overline{)6}$	$2 \overline{)8}$	$2 \overline{)10}$	$2 \overline{)12}$	$2 \overline{)14}$	$2 \overline{)16}$	$2 \overline{)18}$
$3 \overline{)9}$	$3 \overline{)12}$	$3 \overline{)15}$	$3 \overline{)18}$	$3 \overline{)21}$	$3 \overline{)24}$	$3 \overline{)27}$
$4 \overline{)12}$	$4 \overline{)16}$	$4 \overline{)20}$	$4 \overline{)24}$	$4 \overline{)28}$	$4 \overline{)32}$	$4 \overline{)36}$
$5 \overline{)15}$	$5 \overline{)20}$	$5 \overline{)25}$	$5 \overline{)30}$	$5 \overline{)35}$	$5 \overline{)40}$	$5 \overline{)45}$
$6 \overline{)18}$	$6 \overline{)24}$	$6 \overline{)30}$	$6 \overline{)36}$	$6 \overline{)42}$	$6 \overline{)48}$	$6 \overline{)54}$
$7 \overline{)21}$	$7 \overline{)28}$	$7 \overline{)35}$	$7 \overline{)42}$	$7 \overline{)49}$	$7 \overline{)56}$	$7 \overline{)63}$
$8 \overline{)24}$	$8 \overline{)32}$	$8 \overline{)40}$	$8 \overline{)48}$	$8 \overline{)56}$	$8 \overline{)64}$	$8 \overline{)72}$
$9 \overline{)27}$	$9 \overline{)36}$	$9 \overline{)45}$	$9 \overline{)54}$	$9 \overline{)63}$	$9 \overline{)72}$	$9 \overline{)81}$

สื่อการเรียนรู้บางชนิดที่ใช้ในการวิจัย

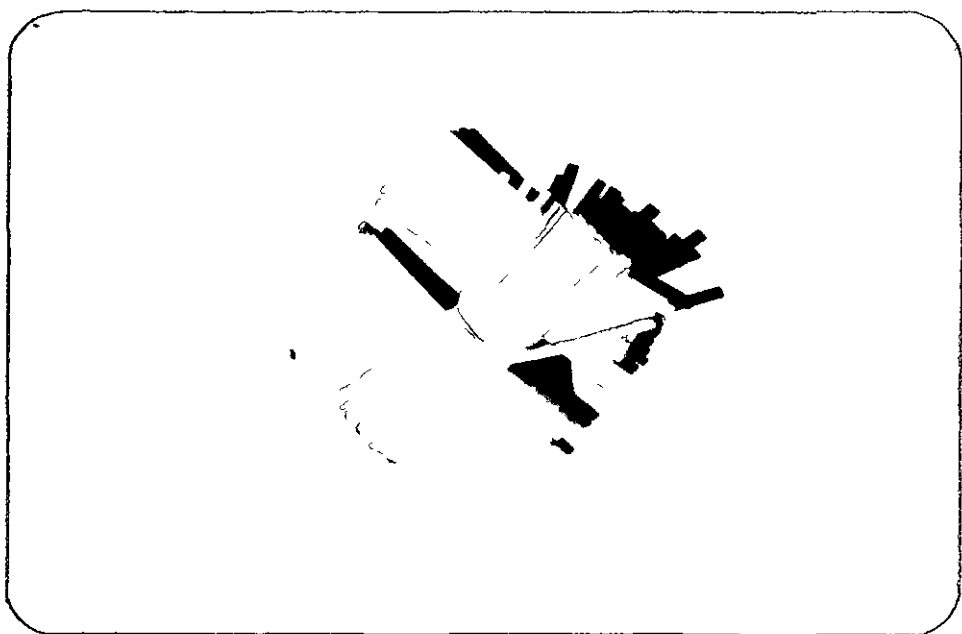


ตัวนับ

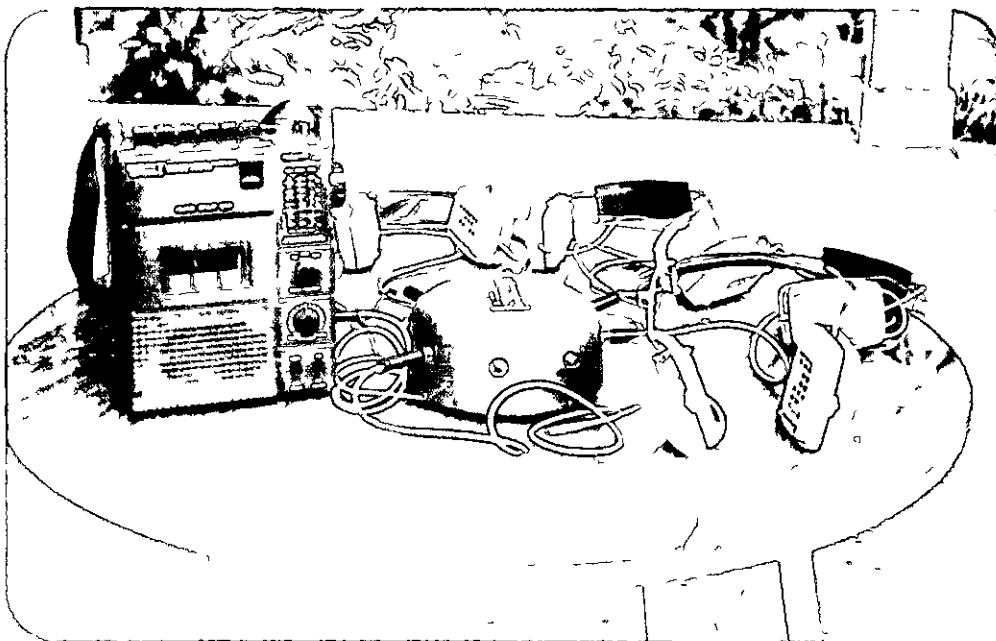




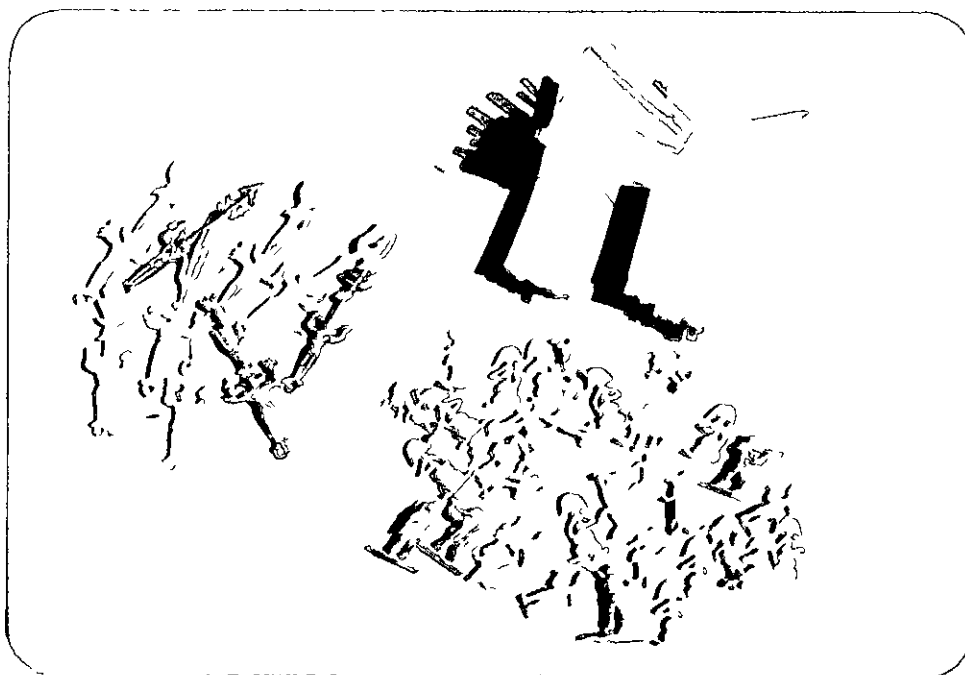
ตัวนับ



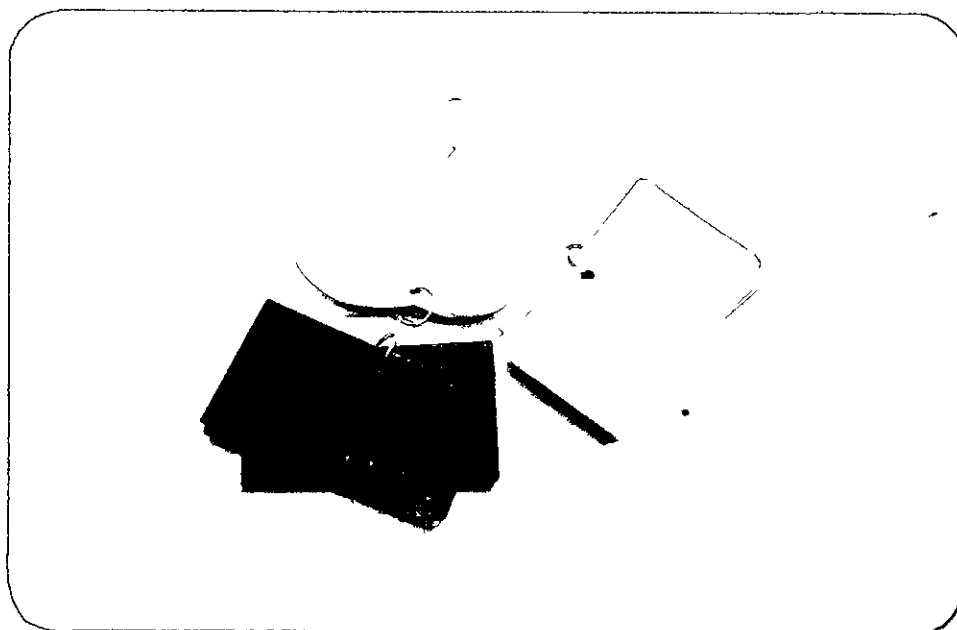
ศูนย์การฟัง

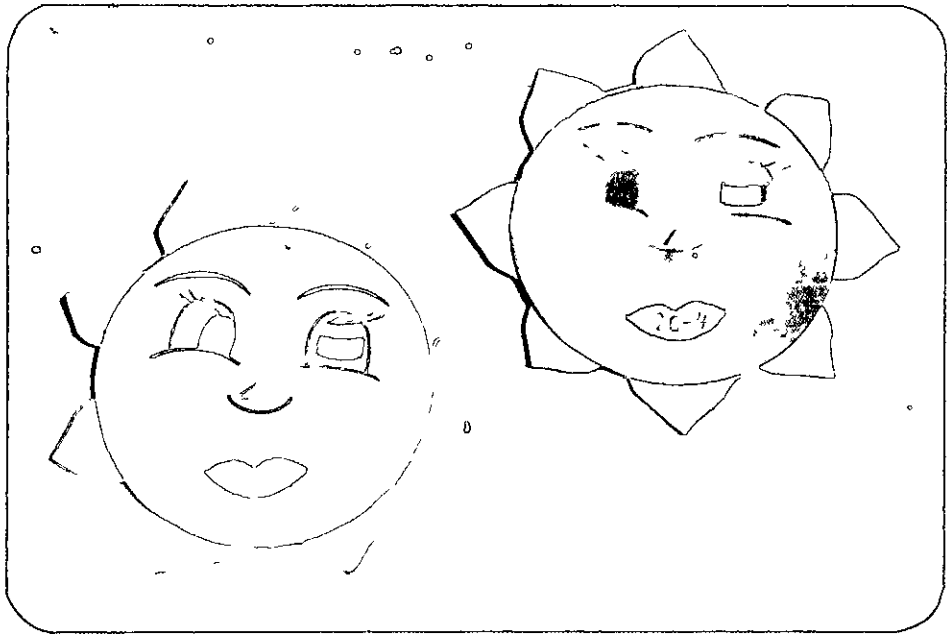


เกมคณิตศาสตร์ฝึกทักษะ



เกมคณิตศาสตร์ฝึกทักษะ





เกมคณิตศาสตร์ฝึกทักษะ

